



# PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE LA AG-55 A SU PASO POR ARTEIXO

*Construction project for enlargement of the AG-55 passing by Arteixo*

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos  
Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil

PROYECTO DE FIN DE GRADO  
SEPTIEMBRE 2019

ISABEL NIEVES OTERO



## ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO

### DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS

- MEMORIA DESCRIPTIVA
- MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEJO Nº1: OBJETO DEL PROYECTO Y ANTECEDENTES

ANEJO Nº2: SITUACIÓN ACTUAL

ANEJO Nº3: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ANEJO Nº4: GEOLOGÍA Y GEOTECNICA

ANEJO Nº5: SISMICIDAD

ANEJO Nº6: ESTUDIO DE TRÁFICO

ANEJO Nº7: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ANEJO Nº8: MOVIMIENTO DE TIERRAS

ANEJO Nº9: TRAZADO GEOMÉTRICO

ANEJO Nº10: REPLANTEO

ANEJO Nº11: CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

ANEJO Nº12: DRENAJE

ANEJO Nº13: FIRMES

ANEJO Nº14: SEÑALIZACIÓN

ANEJO Nº15: ESTRUCTURAS

ANEJO Nº16: SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS

ANEJO Nº17: EXPROPIACIONES

ANEJO Nº18: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO Nº19: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO Nº20: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº21: INTEGRACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA

ANEJO Nº22: PLAN DE OBRA

ANEJO Nº23: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº24: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEJO Nº25: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

ANEJO Nº26: REVISIÓN DE PRECIOS

### DOCUMENTO Nº2: PLANOS

1. SITUACIÓN
2. PLANOS DE CONJUNTO
3. BASES DE REPLANTEO
4. TRAZADO EN PLANTA
5. PERFILES LONGITUDINALES
6. PERFILES TRANSVERSALES
7. SECCIONES TIPO
8. ESTRUCTURAS
9. DRENAJE
10. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

### DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

### DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

1. MEDICIONES AUXILIARES
2. MEDICIONES GENERALES
3. CUADRO DE PRECIOS Nº1
4. CUADRO DE PRECIOS Nº2
5. PRESUPUESTO POR CAPÍTULO
6. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL
7. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN MÁS IVA





Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



## MEMORIA DESCRIPTIVA



## ÍNDICE

1. OBJETO DEL PROYECTO .....	1
2. ANTECEDENTES .....	1
3. SITUACIÓN ACTUAL .....	1
4. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA .....	3
5. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA .....	3
6. SISMICIDAD .....	3
7. ESTUDIO DE TRÁFICO .....	3
8. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS .....	4
9. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA .....	5
10. MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	5
11. TRAZADO GEOMÉTRICO .....	6
12. REPLANTEO .....	7
13. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA .....	7
14. DRENAJE .....	8
15. FIRMES .....	9
16. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS .....	9
17. ESTRUCTURAS .....	10
18. SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS .....	10
19. EXPROPIACIONES .....	11



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



20. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	11
21. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS .....	12
22. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	12
23. INTEGRACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA .....	12
24. PLAN DE OBRA .....	13
25. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.....	13
26. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	13
27. RESUMEN DE PRESUPUESTOS.....	13
28. REVISIÓN DE PRECIOS .....	14
29. NORMATIVA UTILIZADA .....	14
30. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO .....	16
31. INFORME DE SUPERVISIÓN .....	17
32. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA .....	17
33. CONSIDERACIÓN FINAL.....	17



## 1. OBJETO DEL PROYECTO

El presente “PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE LA AG-55 A SU PASO POR ARTEIXO” surge como requisito académico necesario para superar la asignatura “Trabajo de Fin de Grado”, y así obtener el título del Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil impartido en la Escuela Técnica Superior de Caminos, Canales y Puertos de la Universidade da Coruña.

Consta de 4 documentos: Memoria y Anejos, Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y Presupuesto. En ellos se desarrollan los aspectos y características propias del proyecto.

A pesar de su carácter académico, la realización del mismo se regirá por las mismas premisas que un proyecto habitual, ajustándose a la realidad, en la medida de lo posible. Las limitaciones que puedan existir, como la falta de medios, imprecisiones o similares están determinadas por el carácter académico del mismo.

## 2. ANTECEDENTES

La carretera donde se origina el problema a solucionar es la AC-552, que une A Coruña con Cee y pertenece a la red de carreteras de titularidad de la Comunidad Autónoma de Galicia, estando recogida en el mapa de la “Rede Autonómica de Estradas de Galicia (RAEGA).

Por otra parte, la carretera que se modifica para dar solución al problema es la AG-55, autopista que también pertenece a la Xunta de Galicia, uniendo A Coruña con Baio.

Ambas pasan por el municipio de Arteixo, donde tiene lugar la actuación.

El proyecto de la autopista donde se actuará no se ha modificado en lo referido a trazado desde su puesta en servicio, pero sí se han llevado a cabo en ella actuaciones de refuerzo estructural de reposición del pavimento.

La AC-552 fue incorporada en el proyecto de la Xunta de Galicia para la eliminación de tramos de concentración de accidentes en la red viaria autonómica, con actuación en el propio municipio de Arteixo, cerca de su paso sobre la AG-55, y en el acceso a la presa de Meicende. Ambos puntos se encuentran dentro de la zona de estudio del presente proyecto.

## 3. SITUACIÓN ACTUAL

Tanto la zona de estudio como la de actuación tienen lugar dentro del Ayuntamiento de Arteixo, en la mitad norte de la provincia de A Coruña (Galicia). Este ayuntamiento colinda con el de A Coruña, perteneciendo a su área metropolitana.

Por Arteixo discurren carreteras de gran importancia: dos vías en manos del Estado, que son la autovía del Noroeste o A6, una de las seis autovías radiales de España que comunica la Comunidad de Madrid con Galicia; y el acceso al Puerto Exterior de A Coruña mediante la autovía AC-15. Además, dentro de las carreteras de la Xunta de Galicia que pasan por esta zona destacan la AG-55, autopista sobre la que se actuará en este proyecto, y la carretera comarcal AC-552 a la que se quiere dar solución mediante la actuación mencionada. En el *Anejo Nº2: Situación actual*, se profundiza más en la importancia general de estas carreteras para la comarca.







En la carretera AC-552 se producen severas retenciones del tráfico, ya que a su paso por el propio núcleo de Arteixo circulan más de 20.000 vehículos al día. La carretera cuenta en estos tramos urbanos con un carril por sentido, siendo imposible una ampliación debido a la colindancia de las viviendas con la vía.

### Cerca de tres kilómetros de retenciones para acceder a Arteixo y al polígono de Sabón



Vista de la salida de la AG-55 hacia Arteixo, adonde llegó el atasco. **la opinión**

La zona de estudio discurre pues desde el PK 0+000 de la AC-552, hasta su PK 8+000, en la glorieta de Sabón; y la zona de actuación, por su parte, tiene lugar en la AG-55, entre el PK 6+100 y el PK 8+500 de esta autopista.



*Situación de la zona de estudio*



*Situación de la zona de actuación*



## 4. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

### CARTOGRAFÍA

Para la redacción del presente proyecto se ha empleado la cartografía a escala 1:5000 de la Xunta de Galicia, de la base topográfica de Galicia del año 2003. Ésta ha sido proporcionada por el Laboratorio de Estudios Territoriales de la ETS de Caminos, Canales y Puertos de la Universidade da Coruña.

Las hojas que definen la zona proyectada son las siguientes:

Hoja 21: cuadrículas 8-1, 8-2, 8-3.

Hoja 45: cuadrículas 1-1, 1-2, 1-3, 2-1, 2-2, 2-3, 3-1, 3-2, 3-3

Esta cartografía presenta curvas de nivel con una equidistancia de 5 metros entre ellas.

A mayores, se ha podido acceder también a una cartografía 1:1000 del tramo de la AG-55 que se estudia.

Esta cartografía resultaría insuficiente para la redacción de un proyecto real, ya que no alcanzaría la calidad necesaria. Para completarla se realizaría cualquier método que resultase necesario. Pero en la realización de un proyecto académico, como es este caso, las limitaciones que la cartografía pueda presentar se consideran admisibles.

### TOPOGRAFÍA

Previamente a la definición y ejecución del nuevo trazado es necesario establecer una serie de bases fijas respecto a los cuales se referenciará la ubicación de las distintas actuaciones, elementos y estructuras que componen el proyecto constructivo. El conjunto de puntos que delimitan la obra se conoce como “bases de replanteo”.

Para la correcta ejecución del replanteo de los ejes implicados en este proyecto se ha establecido una red triangulada de bases de replanteo. Para seleccionar la ubicación y la distribución de las bases de replanteo se han seguido los siguientes criterios:

- Los vértices deben ser visibles entre sí.
- Los ángulos que formen deben ser superiores a 30°.
- Todas las bases deben ser fácilmente accesibles para los operarios.
- Las distancias ente vértices adyacentes estará comprendida entre 150 y 250 metros.

- Las bases no deberán situarse dentro de la traza de las obras, ni en zonas que vayan a ser modificadas por las mismas.

Se han establecido 29 bases de replanteo a os largo del tramo de actuación, las cuales aparecen recogidas por sus coordenadas UTM ED50 Huso 29 en el *Anejo nº3: Cartografía y Topografía*.

## 5. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

En el anejo nº4 Geología y Geotecnia, se realiza un estudio de la zona en la que se desarrollan las actuaciones desde el punto de vista geológico y geotécnico. En este estudio se han sacado las siguientes conclusiones:

- Se supone un espesor constante de 20 cm de tierra vegetal
- El talud de desmonte en el tronco será 1H:2V y el de terraplén 3H:2V
- La categoría de explanada para toda la traza de la carretera será E3
- En terraplenes se dispondrá de un espesor de 60 cm compuesto por una capa de 30cm de suelo seleccionado tipo 2 y 30 cm de suelo estabilizado in situ con cemento (S-EST3).
- Como el balance de tierras es negativo serán necesarios préstamos, que en todo lo posible se obtendrán de las canteras mencionadas. El material no aprovechable irá a vertedero.

## 6. SISMICIDAD

De acuerdo con los criterios de aplicación de la **NCSE-02** y la **NCSP-07**, por ser la aceleración sísmica horizontal básica “ab” inferior a 0.04\*g, se concluye que no es necesaria su aplicación para este proyecto.

## 7. ESTUDIO DE TRÁFICO

En el *Anejo nº6: Estudio de Tráfico* se analiza el tráfico en la zona de estudio, para poder determinar el tráfico que circulará por la autopista ampliada en el año de puesta en servicio y en el año horizonte, así como su nivel de servicio.

Para realizar este estudio se analizan los datos que ofrece la Xunta de Galicia en su *Memoria de Tráfico da Rede Autonómica de Estradas de Galicia (RAEGA)* del año 2018, estudiando





en concreto las estaciones de aforo: **AC-552(5)**, en el Tramo Enlace AG-55 – Glorieta de Sabón de la carretera AC-552; **AG-55(6)**, en el peaje de la AG-55; y **AG-55(10)**, en el tramo Enlace A6 – Enlace Paiosaco de la AG-55.

Para obtener el tráfico de la autopista una vez eliminado el peaje, se procede a sumar el tráfico de la propia autopista (Estación AG-55(6)) y el 90% del tráfico de la AC-552 (Estación AC-552(5)).

- Estación AC-552

IMD	% pesados	Tasa de crecimiento anual
20.181	4,35	1,44%

- Estación AG-55(6)

IMD	% pesados	Tasa de crecimiento anual
13.897	3,1	1,44%

A partir de estos datos se obtienen los siguientes resultados:

PERÍODO	90% AC-552		AG-55 inicial		TOTAL AG-55	
	IMD	IMDp	IMD	IMDp	IMD	IMDp
Año en puesta de servicio (2022)	18.960	825	14.507	450	33.467	1275
Año horizonte (2042)	25.236	1098	19310	599	44.546	1697

Para el cálculo del tráfico pesado se han mantenido los valores constantes de cada estación, siendo de un 4,35% en la AC-552(5) y de un 3,1% en la AG-55(6).

En lo referido al nivel de servicio, se ha utilizado el “Manual de Capacidad de Carreteras”, y se ha obtenido un nivel de servicio B. Se puede decir, por lo tanto, que el trazado de la nueva carretera cumple con las condiciones de nivel de servicio especificadas en la Noma de Trazado 3.1-IC. para el año horizonte del actual proyecto, que exigen un nivel de servicio mínimo de clase D.

8. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

El primer paso antes de la redacción del proyecto detallado ha sido realizar un estudio de alternativas para elegir de entre ellas la solución óptima. Para ello se han valorado 3 posibles soluciones, estudiando también la Alternativa 0.

En estas alternativas se juega con la eliminación o no del peaje de la AG-55. La primera y la tercera cuentan con la eliminación del pago, mientras que la segunda lo mantiene.

Los criterios de diseño tenidos en cuenta han sido la funcionalidad, el análisis de la demanda y los condicionantes técnicos del trazado. En este último, para el diseño de aquellas que lo requerían, se han seguido las indicaciones de la Instrucción de Carreteras 3.1-IC.

En el *Anejo nº7: Estudio de Alternativas* se recoge la definición de cada una de las alternativas. Una vez planteadas, se realiza un proceso de evaluación a fin de compararlas y elegir la solución óptima. Los criterios tenidos en cuenta para su valoración fueron los siguientes:

- Nivel de servicio: C1=0.2
- Construcción de nuevas infraestructuras: C2=0.05
- Movimiento de tierras: C3=0.05
- Efecto barrera: C4=0.1
- Seguridad vial: C5=0.15
- Impacto ambiental: C6=0.15
- Afecciones sobre zonas rurales: C7=0.1
- Afección al viario existente: C8=0.05
- Coste económico: C9=0.15

El proceso de determinación de la alternativa más adecuada se describe en el anejo correspondiente que se citó anteriormente, obteniéndose como resultado de dicho modelo la siguiente tabla de resultados:





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Alternativas	Puntuación
1	3,2
2	2,15
3	3,45

A la vista de los resultados mostrados en el cuadro anterior y desarrollados en el mencionado anejo, la opción elegida para la ejecución del proyecto es la ALTERNATIVA 3.

La alternativa nº3 presenta una solución que se ajusta de manera adecuada a los diferentes aspectos que se han tenido en cuenta a la hora de realizar la valoración, por lo que se estima que dará una solución eficiente al problema expuesto en los anejos anteriores.

### 9. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Tras evaluar las tres alternativas propuestas en el Estudio de alternativas, se concluye que la alternativa más adecuada para solucionar el exceso de tráfico en la AC-552 es la Alternativa nº3.

Esta actuación consiste en la supresión del peaje que tiene la autopista AG-55 y en la ampliación de la misma. Se aumentará un carril en cada sentido desde el PK 6+100 hasta el PK 9+000 aproximadamente, aprovechando para el inicio de esta ampliación la entrada de los carriles de la AC-15, que en lugar de unirse a la sección de la autopista, continuarán formando parte de ella hasta el punto final mencionado.

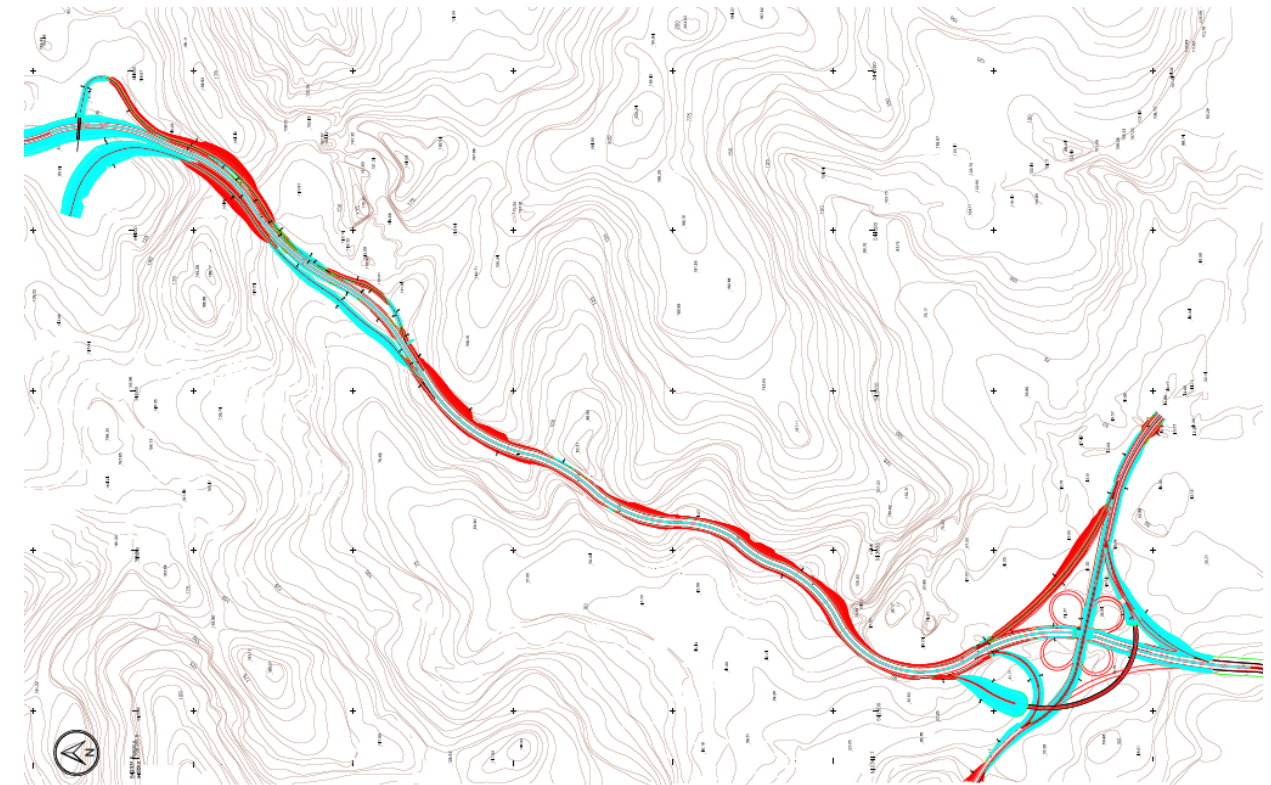
La AG-55 contará pues, en este tramo, con tres carriles por sentido, de 3,5m cada uno. Además se realizarán otras actuaciones en el enlace de Sabón (donde la AG-55 se conecta con la A6 y la AC.551). Estas actuaciones consistirán en el aumento de dos ramales y la construcción de un viaducto con salida directa desde la autopista hacia la A6.

Los ramales ampliados pasarán de tener un carril a dos carriles unidireccionales, y son el de salida hacia Arteixo (AC-551) desde la autopista y el de entrada en la AG-55 desde la A6.

El viaducto tendrá también dos carriles unidireccionales, y se unirá con el ramal de entrada en la A6, que sale con un carril de la AG-55 (dirección Coruña) para incorporarse con dos carriles (tras desembocar en él del viaducto) a la autovía estatal A6.

Tanto el trazado en planta como el alzado de esta alternativa no modificará los de la carretera actual, sino que la nueva obra se apoyará en la autopista existente, añadiendo el ancho necesario en planta a cada lado de las calzadas.

En lo referido al drenaje, al ampliar las calzadas será necesario alargar las obras de drenaje transversal situadas bajo ella.



### 10. MOVIMIENTO DE TIERRAS

En el *Anejo Nº9: Movimiento de tierras*, se ha estudiado el movimiento de tierras de las obras proyectadas. Como punto de partida se han tomado las conclusiones del *Anejo Nº4: Geología y Geotecnia*.

Se incluyen en este movimiento de tierras las excavaciones y rellenos correspondientes al nuevo trazado y a los caminos de reposición.



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



En la siguiente tabla se resumen los valores totales obtenidos de tierra vegetal y de desmonte, así como el volumen de material necesario para la ejecución de terraplenes:

TIERRA VEGETAL (m3)	DESMONTES (m3)	TERRAPLENES (m3)
7793,03	119183,08	203914,12

Aplicando un coeficiente de paso de 1,15 ( $C_p=1,15$ ), resulta un balance de tierras negativo, con la necesidad de 66853,59 m<sup>3</sup> adicionales, que debe ser prestado por una de las canteras cercanas propuestas.

### 11. TRAZADO GEOMÉTRICO

El *Anejo nº9: Trazado Geométrico* sirve como justificación de la solución adoptada en la ampliación de la autopista, tanto en su tronco como en los ramales que también han sido cambiados.

En este caso el trazado del tronco se ha adaptado al existente en la autopista. Para el proyecto de este trazado y el de los ramales se han seguido las siguientes normas y recomendaciones:

- Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras, de febrero de 2016
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras
- Orde Circular 1/2014 pola que se regulan os accesos na Rede Autonómica de Estradas de Galicia

La velocidad de proyecto considerada a efectos de diseño se adapta a la del proyecto original, que es de 80 km/h, a pesar de que la velocidad de circulación permitida en la carretera es de 100 km/h y 120km/h, según el tramo.

Por lo tanto, los parámetros que regirán el proyecto de esta carretera son:

- Velocidad de proyecto: 80 km/h
- Sección tipo con dos calzadas de tres carriles de 3,5 m; arcenes exteriores de 2,5 m e interiores de 1 m; bermas exteriores de 0.50 m e interiores de 1,50 m. En total son 32 m de ancho de sección.
- Radio mínimo de curvas circulares: 100 m

- Peralte máximo: 8%
- Inclinación de la rasante:
  - Rampa/Pendiente máxima: 5% (ampliable a 6%)
  - Pendiente mínima:  $\nless 0,5$  %
- Parámetros mínimos de los acuerdos verticales para disponer de visibilidad de parada y de visibilidad de adelantamiento:
  - Acuerdos convexos:
    - $K_v$  (parada) = 2.300 m.
    - $K_v$  (adelantamiento) = 3.100 m.
  - Acuerdos cóncavos:
    - $K_v$  (parada) = 3.000 m.
    - $K_v$  (adelantamiento) = 5.400 m.

En el anejo mencionado se incluyen los listados de los cálculos mecanizados del trazado en planta y alzado de todos los ejes proyectados a través de la aplicación informática ISTRAM/ISPOL.

#### TRAZADO EN PLANTA

El tramo del vial sobre el que se actúa tiene una longitud de 2500 m, cuyo trazado en planta se compone de la combinación de curvas circulares y curvas de transición. Cuenta también con un tramo recto en la zona donde se encontraba el peaje. La definición de la planta del trazado cuenta con un eje que será el centro de la vía, y el medio de las dos calzadas.

El radio mínimo de alineación curva que se ha empleado es de 300 m (alineaciones 21 y 25), y el radio máximo es de 1.500 m (alineación 29). El radio de clotoide mínimo que se ha empleado es 50, y el parámetro de clotoide máximo que se ha empleado es 300.

#### TRAZADO EN ALZADO Y COORDINACIÓN CON PLANTA

El trazado en alzado se compone de rectas y acuerdos parabólicos, que al igual que el trazado en planta no se ha modificado del que posee la carretera original, para el cual se han tenido en cuenta las características funcionales de seguridad y comodidad que se derivan de la visibilidad, la variación gradual de parámetros y los volúmenes de movimiento de tierras, entre otros.

La pendiente máxima que presenta la carretera es del 6.00%, inclinación máxima para una velocidad de proyecto de 80 km/h, y la pendiente mínima es del 1.19%.



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



En cuanto a los acuerdos verticales, el acuerdo vertical convexo mínimo es de 5.000 m, y el acuerdo vertical cóncavo mínimo es de 1.000 m.

Respecto a la coordinación con la planta, se ha comprobado que no se producen pérdidas de trazado, pérdidas de orientación ni pérdidas dinámicas.

### SECCIÓN TRANSVERSAL

En coherencia con los condicionantes del tipo de carretera en la que se proyecta la ampliación se han establecido las siguientes secciones:

- AG-55 ampliada
  - Carriles por sentido: 3 x 3.5 m
  - Arcenes exteriores: 2 x 2.5 m
  - Arcenes interiores: 2 x 1 m
  - Bermas exteriores: 2 x 0.5 m.
  - Bermas interiores: 2 x 1.5 m
- Ramales ampliados:
  - Calzada unidireccional
  - Carriles: 2 x 3.5 m.
  - Arcenes: 2 x 1 m.
  - Bermas: 2 x 0.5 m.
- Viaducto:
  - Unidireccional
  - Carriles: 2 x 3.5 m
  - Arcenes: 2 x 1.5 m

### VISIBILIDAD

En el *Anejo Nº11: Trazado Geométrico*, se recoge el resultado del estudio de visibilidad realizado para este proyecto. De esta forma se comprueban las siguientes visibilidades:

- Visibilidad de parada.
- Visibilidad de decisión.

## 12. REPLANTEO

Con el fin de replantear el nuevo trazado se implantan 29 bases de replanteo, a una distancia entre vértices comprendida entre 150 y 200 m.

El método empleado para el replanteo de los ejes ha sido el de bisección.

En el *Anejo Nº10: Replanteo*, se incluyen los listados con el replanteo del eje principal.

## 13. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

### CLIMATOLOGÍA

El estudio climatológico se orienta a la definición de los principales rasgos climáticos de la zona para establecer, en base a ellos, la incidencia que estos tendrán en la obra, determinando los días aprovechables para la ejecución de las obras.

Para el estudio climatológico se han utilizado los datos de las estaciones “Arteixo” y “Punta Langosteira” de la red de estaciones climatológicas de que dispone la Consellería do Medio Ambiente en Meteo-Galicia.

La zona de proyecto se sitúa en el noroeste de Galicia, y sus principales características climatológicas son:

- La temperatura media anual es de unos 14,5 °C. En invierno la media ronda los 10,2 °C, mientras que en verano es de unos 18,2 °C
- La precipitación media aproximada es de 1043 mm.
- Se registran 17,3 días de lluvia al mes como término medio, sucediendo las mayores precipitaciones en los meses de octubre, noviembre, diciembre, enero y febrero, y siendo el mes más seco el de junio.

Teniendo en cuenta los días de climatología favorable y los días no laborables, y suponiendo que la ejecución de cada unidad de obra se reparte uniformemente a lo largo del año, se determina el coeficiente medio anual de reducción para cada una de ellas:

	Hormigones	Explanaciones	Áridos	Riegos	Mezclas
Coeficiente medio	0,63	0,54	0,63	0,37	0,45





## HIDROLOGÍA

El estudio hidrológico tiene por finalidad el análisis del régimen de precipitaciones y del resto de características hidrológicas de la zona objeto del proyecto, además del estudio de las cuencas afectadas por el nuevo eje, con el fin de poder determinar los caudales generados por éstas y dimensionar correctamente las obras de drenaje transversal.

Para la realización de este estudio se ha empleado el método hidrometeorológico contenido en la Norma 5.2-IC Drenaje Superficial de la Instrucción de Carreteras.

Los caudales de referencia para los que se proyectan los elementos de drenaje están asociados a los siguientes periodos de retorno, elegidos según los criterios de la Norma 5.2-IC:

- Drenaje longitudinal: T = 25 años.
- Drenaje transversal: T = 500 años.

La estimación de estos caudales asociados a distintos períodos de retorno depende del tamaño y naturaleza de las cuencas de aportación, por lo que se ha caracterizado cada una de ellas. La situación de todas las cuencas vertientes interceptadas por la vía en el tramo de estudio se encuentra definida en los planos adjuntos al final del *Anejo nº11: Climatología e Hidrología*.

Para el cálculo de la precipitación máxima en 24 horas se ha partido de los datos de la publicación “Máximas lluvias diarias en la España Peninsular” publicada por el Ministerio de Fomento.

En el *Anejo nº11: Climatología e Hidrología*, se desarrolla el estudio hidrológico, obteniendo los caudales de diseño de las obras de drenaje longitudinal y transversal de la nueva carretera objeto del presente proyecto.

## 14. DRENAJE

En el *Anejo nº12: Drenaje* se definen las obras de drenaje necesarias para evacuar el agua que llega a la calzada de la autopista y restituir la continuidad del agua que circula transversalmente a la traza de la misma por las cuencas interceptadas.

Para la determinación de los caudales y criterios de diseño de estas obras se siguen las instrucciones proporcionadas por la Norma 5.2-IC Drenaje Superficial y por la Orden Circular 17/2003: Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera.

## DRENAJE TRANSVERSAL

Dadas las particularidades de este proyecto, se concluye que únicamente es necesario prolongar las ODTs existentes, ubicadas tal y como se recoge en los planos de planta de drenaje del proyecto.

Las obras de drenaje proyectadas se ajustan al trazado actual de las mismas. Básicamente se prolongan para absorber el ensanche de la carretera, por lo que no se modifican los trazados de los cauces existentes. Las ODTs existentes y sobre las que se actúa son las siguientes:

NOMBRE	PK	Diámetro (mm)
ODT 1.1	1+053.318	2000
ODT 2.2	1+393.438	2000
ODT 6.7	4+233.956	2000
ODT 7.8	4+466.248	2000

## DRENAJE LONGITUDINAL

- Cunetas de guarda de desmonte:
  - Ancho de fondo = 0.4 metros
  - Profundidad = 0.3 metros
  - Taludes 1H/1V a ambos lados
  - Revestimiento de 0.1 m de hormigón HM-20
- Cunetas de pie de desmonte:
  - Cuneta triangular revestida de 0.1 metros de hormigón HM-20.
  - Profundidad = 0.5 m.
  - Taludes 3H/2V a ambos lados.
  - Ancho total de cuneta 2 m.
- Cunetas de pie de terraplén:
  - Cuneta trapezoidal revestida de 0.1 metros de hormigón HM-20
  - Ancho de fondo = 0.7 metros
  - Profundidad = 0.7 metros
  - Taludes 1H/1V a ambos lados
  - Ancho total de cuneta 1.6 metros



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



- A una distancia de 1.5 m del borde de coronación del pie de terraplén
- Cunetas de coronación de terraplén:
  - Triangular con bordillo
  - 1V:4H de talud interior
  - 1V:0H de talud exterior
  - Anchura: 1.2 m
  - Profundidad: 0.3 m
- Bajantes: Tipo 1 de 0.41cm de acho interior

### OTROS ELEMENTOS DE DRENAJE LONGITUDINAL

- Pasos salvacunetas o tubos de paso: Los pasos salvacunetas son tubos de hormigón en masa de 400 mm de diámetro situados en la cuneta de los caminos y cunetas de pie de terraplén que cruzan a los mismos. Su empleo es necesario debido a los cruces entre caminos longitudinales para dar continuidad a las cunetas de desmonte y no generar puntos bajos sin desagüe al terreno.
- Caños de paso: Los caños de paso recogen las aguas procedentes de las cunetas de desmonte que inciden sobre la plataforma y su entorno. Funcionan como un colector que vierte sus aguas al terreno natural.

## 15. FIRMES

La normativa empleada en la definición de la sección de firme es la Instrucción de Carreteras **6.1-IC “Secciones de firme”**, de la Dirección General de Carreteras. Del estudio de tráfico realizado en el proyecto de la nueva carretera se prevé una categoría de tráfico pesado T2. Se considera, además, una explanada tipo E3.

En el caso concreto de este proyecto de ampliación, se intentará ajustar la nueva plataforma a la existente actualmente. Por ello, empleando los datos del paquete firme que constituye la autopista, se comprueba en el *Anejo nº13: Firmes* que éstos sean adecuados al nuevo nivel de servicio y al resto de condicionantes.

Se concluye que es correcto adecuarse al antiguo paquete de firmes, por lo que la sección que tendrá la autopista será una 131, y las capas dispuestas las siguientes:

- Capa de rodadura: 4cm de mezcla bituminosa drenante tipo PA 11 surf 45/80-65
- Riego de adherencia: emulsión C60PB3 ADH
- Capa intermedia: 6cm de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 bin BC50/70 D
- Riego de adherencia: emulsión C60PB3 ADH
- 1ª Capa Base: 7,5cm de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 32 base BC60/70 G
- Riego de adherencia: emulsión C60PB3 ADH
- 2ª Capa Base: 7,5cm de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 32 base BC60/70 G
- Riego de imprimación: emulsión C60BF5 IMP
- Subbase: 25cm de zahorra artificial ZA 40 o Suelo cemento

Los arcenes de la autopista tienen una anchura de 2.50 m, por lo que según la Instrucción 6.1-IC de Firmes, su firme debe dimensionarse en función de la categoría de tráfico pesado prevista para la calzada y de la sección adoptada en la misma. Se requiere pues que dispongan de una capa de rodadura completa transversalmente y con la misma rasante que la calzada. En todos los casos las capas de rodadura e intermedia del arcén serán prolongación de las dispuestas en la calzada y, por tanto, de idéntica naturaleza. Su espesor no bajará en ningún caso de 15 cm sobre zahorras artificiales. Debajo del pavimento del arcén se dispondrá zahorra artificial hasta alcanzar la explanada.

Por simplificar el proceso constructivo, y sin que exista ningún condicionante que recomiende tomar otra decisión, para los ramales ampliados se adopta la misma sección de firme empleada en el tronco de la variante, empleando las mismas dotaciones y características de materiales, ya que así están definidos además en el proyecto original las secciones tipo de ramales de la autopista.

## 16. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

### SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

En relación con la señalización horizontal, en el *Anejo Nº14: Señalización, Balizamiento y Defensas* se han presentado las marcas viales a utilizar y los criterios que se han seguido para su elección, justificando su uso en función de los criterios fijados **por la Norma 8.2-IC Marcas Viales**, de 1987, publicada por la Dirección General de Carreteras. Asimismo, también se presentan los tipos de pintura a emplear en la realización de las diferentes marcas viales.



MARCAS VIALES			
Discontinuas	Continuas	Flechas	Símbolos y otras marcas
M-1.2 M-1.6 M-1.12	M-2.4 M-2.6	M-5.3	M-6.5 M-7.1

### SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Se trata de los siguientes tipos de señales: advertencia de peligro (P), de reglamentación (R), de Indicación (S), y paneles direccionales (B).

En lo que respecta a la señalización vertical, en el *Anejo Nº13: Señalización, Balizamiento y Defensas* se han descrito las características más importantes de las señales de código a utilizar en el presente proyecto (reflectancia, tamaño, materiales constitutivos, etc.) de acuerdo con la **Norma 8.1- IC Señalización Vertical**, aprobada por Orden Ministerial de 20 de marzo de 2014, y los catálogos de señales de circulación publicados por la Dirección General de Carreteras en marzo y junio de 1992.

### BALIZAMIENTO

Los elementos a utilizar para el correcto balizamiento de la vía de acuerdo con la normativa vigente son los siguientes:

- 1) Captafaros tipo “ojo de gato”
- 2) Captafaros tipo “ojo de arista”
- 3) Hitos de arista.
- 4) Hitos kilométricos.

En el *Anejo Nº14: Señalización, Balizamiento y Defensas* se definen las características de estos elementos y su ubicación.

### DEFENSAS

Para la determinación de los tramos donde tendrán que instalarse sistemas de contención y qué tipo disponer, se han seguido las recomendaciones siguientes que establece el Ministerio de Fomento:

- O.C. 35/2014, sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.
- Todas las barreras han de poseer marcado CE y cumplir los ensayos según la norma UNE-EN- 1317.

Los sistemas de contención utilizados son los siguientes:

- Barrera metálica simple: nivel de contención N2; severidad del impacto A; anchura de trabajo W3 o menor; deflexión dinámica 0,70m o menor.
- Barrera metálica simple tipo C: nivel de contención H1; severidad del impacto A; anchura de trabajo W4; deflexión dinámica 1,1m o menor.
- Barrera metálica simple para protección de motoristas: nivel de contención N2; severidad del impacto A; anchura de trabajo W4 o menor; deflexión dinámica 1,20m o menor.
- Pretel metálico tipo PMH-16: nivel de contención H3; severidad del impacto A o B; anchura de trabajo W2 o menor; deflexión dinámica 0,6m o menor.

En el *Anejo Nº14: Señalización, Balizamiento y Defensas* se amplía esta información.

## 17. ESTRUCTURAS

Se define el viaducto de paso directo hacia la A6 desde la AG-55. Cabe destacar que el cálculo estructural no está incluido en el alcance de este proyecto, y con el objetivo de ajustarlo al alcance de un TFG se ha decidido sólo la definición geométrica, el predimensionamiento y el procedimiento constructivo de la estructura.

El viaducto estará formado por una sección transversal de cajón de hormigo de canto constante de 5,10m. Su longitud es de 545m y contará con 7 vanos apoyados sobre 6 pilas separas por una luz de 91m, y se construirá mediante el avance por voladizos con dovelas prefabricadas y viga de lanzamiento.

Para realizar un correcto predimensionamiento se ha actuado según lo estipulado en la normativa del Ministerio de Fomento para “Obras de paso de nueva construcción”.

## 18. SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS

Las obras sobre la AG-55 y los ramales 3 y 4 exigen definir las situaciones provisionales de los viales que interceptan, así como de la propia autopista, que se verán perjudicados durante la ejecución de la ampliación.

De las soluciones propuestas al tráfico en la AG-55 durante la ejecución de las obras cabe destacar que mantienen una sección transversal con dos carriles por sentido de circulación en la autopista, aunque reduciendo ancho de carriles y arcenes. Excepcionalmente, en



horario nocturno con baja intensidad de tráfico, se podrá reducir el número de carriles para ejecutar demoliciones y/o desmontaje de elementos.

Por su parte, el tráfico del resto de carreteras afectadas (así como los ramales) se solucionará mediante las siguientes acciones: la incorporación de los ramales de la AC-15 se adelantará 500m; se disminuirá a 1 carril la sección de la A6 hasta una vez pasados 100m de la zona de obras; disminución de la velocidad en la AC-551; ramal provisional para acoger el tráfico del ramal 4 mientras éste se construye; disminución del ancho de carril y de la velocidad en el Ramal 4.

## 19. EXPROPIACIONES

En el *Anejo Nº17: Expropiaciones*, se ha realizado un estudio sobre las expropiaciones necesarias para la ejecución de las obras.

Para la determinación de la línea de expropiación se ha tenido en cuenta el contenido de los Artículos 74 y 75 del Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras.

En consecuencia, se propone la expropiación de los terrenos ocupados por la ampliación, tanto del tronco de la autovía como de los ramales 3 y 4.

La superficie delimitada por las franjas de expropiación incluye diversas parcelas afectadas con distintos usos del suelo. Se definen los siguientes tipos de suelo:

- Cultivos y prados
- Mato y especies arbóreas
- Eucalipto
- Zonas de extracción o vertido

En el citado *Anejo Nº17: Expropiaciones* se incluyen planos en los que se muestran las áreas de expropiación, clasificadas según el tipo de suelo.

Todas las parcelas a expropiar están comprendidas en el término municipal de Arteixo.

En la siguiente tabla se muestra un desglose de la superficie de suelo de cada tipo que será necesario expropiar, junto con la valoración económica de cada unidad, para así obtener el coste total de las expropiaciones dentro del proyecto.

TIPO DE TERRENO	ÁREA DE EXPROPIACIÓN (m <sup>2</sup> )	PORCENTAJE TOTAL (%)	VALORACIÓN (€/m <sup>2</sup> )	COSTE DE EXPROPIACIÓN
Cultivos y prado	73230.5176	83,47747213	8,00	585.844,14
Mato y especies arbóreas	3487.1313	3,97507645	3,00	10.461,39
Eucalipto	7401.1294	8,436750053	5,00	37.005,65
Zonas de extracción o vertido	3606.1081	4,110701362	9,00	32.454,97
<b>TOTAL</b>	<b>87.724,8864</b>	<b>100</b>		<b>665.766,15</b>

## 20. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Se incluye en el *Anejo Nº18: Estudio de Impacto Ambiental*, el Estudio Ambiental, redactado con objeto de realizar una evaluación ambiental de las previsibles interferencias que generará en el entorno la construcción del presente proyecto. El fin último es contribuir a evitar posibles impactos o alteraciones sobre el medioambiente, o al menos, minimizar estos impactos lo máximo posible.

Para ello se realiza el estudio de acuerdo a la legislación vigente, organizado en las siguientes fases:

- 1) Objeto y descripción del proyecto y sus acciones.
- 2) Exposición de las alternativas estudiadas y justificación de la solución adoptada.
- 3) Inventario ambiental.
- 4) Evaluación y cuantificación de los efectos previsibles directos o indirectos sobre la población, la salud, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales y la interacción entre todos los factores durante las fases de proyecto.
- 5) Medidas que permiten prevenir, corregir y en su caso compensar los efectos adversos sobre el medioambiente.
- 6) Programa de vigilancia ambiental.





## 21. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Se incluye en el *Anejo Nº19: Estudio de Gestión de Residuos*, el Estudio de Gestión de Residuos de la Construcción y Demolición (en adelante RCD), en cumplimiento del artículo 4 “Obligaciones del productor de residuos de la construcción y demolición”, del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el siguiente contenido:

- ✓ Identificación y estimación de las cantidades que se generarán de RCD.
- ✓ Medidas para la prevención de la generación de RCD.
- ✓ Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de RCD

## 22. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Se incluye en el *Anejo Nº20: Estudio de Seguridad y Salud*, el Estudio de Seguridad y Salud, redactado en cumplimiento de lo dispuesto en el R.D.1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Según especifica el artículo 4 del mencionado R.D. 1627/1997, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 451,000 euros.
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, conducciones subterráneas y presas.

Dadas las características de la obra en cuestión, esta se ciñe a los supuestos anteriormente mencionados, y, por tanto, se redacta el Estudio de Seguridad y Salud.

La finalidad del Estudio de Seguridad y Salud es establecer, durante la ejecución de las obras del presente proyecto, las previsiones en cuanto a su definición y valoración, de las medidas y actividades relativas a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación,

entretenimiento y mantenimiento que se realicen durante el tiempo de garantía, a la vez que se definen los servicios sanitarios y comunes de que constará el centro de trabajo. Su objetivo fundamental es la prevención de los riesgos inherentes a todo trabajo especialmente peligroso en la industria de la construcción, por las circunstancias específicas que concurren.

Para ello se han establecido una serie de medidas que se desarrollarán a lo largo del tiempo que dure la obra, de acuerdo con el plan de ejecución de la misma. Estas medidas tendrán una función preventiva conducente a suprimir los accidentes laborales, y en el peor de los casos, disminuir su número y sus consecuencias.

Así mismo, teniendo en cuenta las necesidades de mano de obra previstas, se han dimensionado las instalaciones de higiene y bienestar para el uso conjunto de los trabajadores previstos.

Por último, se incluyen en el estudio una serie de directrices que permitirán al Contratista el cumplimiento de sus obligaciones para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

El presupuesto de ejecución material del Estudio de Seguridad y Salud del “PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE LA AG-55 A SU PASO POR ARTEIXO” asciende a la cantidad de SESENTA Y CINCO MIL NOVECIENTOS TREINTA EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (65.930,59 €).

## 23. INTEGRACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA

Con objeto de minimizar las alteraciones provocadas sobre el suelo y la vegetación, y de restaurar las condiciones naturales del medio pre-operacional, evitando al mismo tiempo, los procesos erosivos y de degradación del territorio afectado, se definen, en el *Anejo Nº21: Integración Ecológica, Estética y Paisajística*, una serie de medidas correctoras.

Se realizará una revegetación de:

- ✓ Desmontes excavados en tierras y terraplenes: Consiste en un aporte y extendido de una capa de tierra vegetal de 30 cm, la posterior ejecución de una hidrosiembra y la realización de plantaciones sobre la cara del talud y en la coronación o pie del talud.
- ☐ Drenajes adaptados como paso de fauna: Consiste en un aporte y extendido de una capa de tierra vegetal de 30 cm y la realización de plantaciones a cada lado de las embocaduras de la obra de drenaje.



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



☐ Superficies ocupadas por las instalaciones auxiliares y otros elementos temporales: Consiste en un aporte y extendido de una capa de tierra vegetal de 30 cm.

La tierra vegetal que se aporta es la que se recupera de la zona en la que se llevan a cabo las obras, retirada al comienzo de las mismas.

También se definen los tratamientos físicos previos necesarios, y las diversas operaciones de mantenimiento y conservación de la vegetación.

### 24. PLAN DE OBRA

En el *Anejo Nº22: Plan de Obra*, se presenta un plan de obra indicativo para la ejecución de las obras en un plazo de VEINTE (20) MESES, en el que se han representado las actividades principales, su duración y su incidencia en el presupuesto, con lo cual se obtiene una distribución mensual de la inversión a lo largo de la duración de la obra.

El plazo de garantía será de un (1) año a contar de la fecha de la recepción.

### 25. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

En el *Anejo Nº23: Justificación de Precios*, se incluye la justificación de los precios del presente proyecto.

Los precios utilizados en el presente proyecto son los establecidos en la Base de Precios de Referencia de la Dirección General de Carreteras (Orden Circular 37/2016, de 29 de enero).

Para aquellas unidades de obra no incluidas en la Base de Precios de referencia se han elaborado los precios correspondientes siguiendo los mismos criterios que en la mencionada Base y consultando otros proyectos reales de la misma índole que el presente documento constructivo.

### 26. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Según lo establecido en el Artículo 77 del Reglamento General de la Ley de Contratos del Sector Público (Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público), será requisito indispensable para que una empresa pueda contratar con la Administración que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de los poderes adjudicadores para los contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros.

Por ello se propone la siguiente clasificación de contratistas, con los grupos y subgrupos en que deben estar clasificados los mismos para poder licitar las obras del presente proyecto:

**GRUPO B: Puentes, viaductos y grandes estructuras**

**SUBGRUPO 3: De hormigón pretensado**

**CATEGORÍA 6: Cuantía superior a 5 millones de euros**

En el *Anejo nº24: Clasificación del Contratista*, se desarrolla esta información.

### 27. RESUMEN DE PRESUPUESTOS

En el *Documento Nº4: Presupuesto*, figuran las mediciones de todas las unidades de obra que intervienen en el proyecto, así como los Cuadros de Precios.

Aplicando a las citadas mediciones los correspondientes precios que figuran en los Cuadros de Precios, se obtiene un Presupuesto de Ejecución Material para el presente “PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE LA AG-55 A SU PASO POR ARTEIXO” que asciende a la cantidad de: **SIETE MILLONES DOSCIENTOS CINCUENTA Y SEIS MIL OCHOCIENTOS OCHENTA EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS (7.256.880,55€).**

Incrementada la suma del Presupuesto de Ejecución Material de las Obras en un 13% de Gastos Generales y un 6% de Beneficio Industrial, de acuerdo con la legislación vigente, se obtiene el Presupuesto Base de Licitación del Proyecto de **OCHO MILLONES SEICIENTOS TREINTA Y CINCO MIL SEICIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS (8.635.687,85€).**

Considerando el Presupuesto Base de Licitación obtenido anteriormente e incrementado en un 21% correspondiente al Impuesto sobre el Valor Añadido (I.V.A.) según Real Decreto-Ley 20/2012, de 13 de julio, se obtiene el Presupuesto Base de Licitación más IVA del Proyecto de: **DIEZ MILLONES CUATROCIENTOS CUARENTA Y NUEVE MIL CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS (10.449.182,30€).**

Sumando al Presupuesto Base de Licitación más IVA el importe de las expropiaciones relacionadas y valoradas en el anejo correspondiente de este proyecto, se obtiene el siguiente Presupuesto para el Conocimiento de la Administración del Proyecto de: **ONCE MILLONES CIENTO CATORCE MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS (11.114.948,45€).**



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



### RESUMEN DE PRESUPUESTOS

PROYECTO: “Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo”

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE (€)	%
1	TRABAJOS PREVIOS.....	99.779,52	1,37
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	526.986,08	7,26
3	FIRMES.....	1.147.623,88	15,81
4	DRENAJE.....	293.985,89	4,05
5	ESTRUCTURAS.....	4.332.750,00	59,71
6	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS.....	213.064,70	2,94
7	OBRAS COMPLEMENTARIAS.....	134.018,36	1,85
8	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	353.811,62	4,88
9	SEGURIDAD Y SALUD.....	69.886,43	0,96
10	ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA.....	84.974,07	1,17
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		7.256.880,55	
	Gastos generales 13%	943.394,47	
	Beneficio industrial 6%	435.412,83	
	Suma de G.G. y B.I.	1.378.807,30	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		8.635.687,85	
	IVA 21%	1.813.494,45	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN MÁS IVA		10.449.182,30	
	Coste total de las expropiaciones	665.766,15	
PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN		11.114.948,45	

### 28. REVISIÓN DE PRECIOS

El capítulo II del Real Decreto Legislativo 3/2017 de 8 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, determina la necesidad o no de la realización de una revisión de precios.

Siguiendo esta normativa, se propone la fórmula Nº111 de las recogidas por el Real Decreto 1359/2011, que es la siguiente:

$$K_t = 0,01A_t/A_0 + 0,05B_t/B_0 + 0,12C_t/C_0 + 0,09E_t/E_0 + 0,01F_t/F_0 + 0,01M_t/M_0 + 0,03P_t/P_0 + 0,01Q_t/Q_0 + 0,08R_t/R_0 + 0,23S_t/S_0 + 0,01T_t/T_0 + 0,35$$

En el Anejo nº26: *Revisión de precios*, se justifica esta información.

### 29. NORMATIVA UTILIZADA

En la redacción del presente proyecto ha sido de aplicación la siguiente normativa:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3, con sus sucesivas actualizaciones de artículos mediante órdenes ministeriales.
- Orden de 28 de septiembre de 1989 sobre Modificación de determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.
- Orden FOM 475/2002, de 13 de febrero, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes relativos a Hormigones y Aceros.
- Orden FOM 1382/2002, de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.
- Orden Circular FOM 2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.
- Decreto 3854/70, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Orden Circular 31/2012, de 12 de diciembre de 2012, sobre propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la Dirección General de Carreteras.
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras.
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras.
- Ley 8/2013, de 28 de junio, de carreteras de Galicia.
- Orde Circular 1/2014 pola que se regulan os accesos na Rede Autonómica de Estradas de Galicia.
- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2-IC Drenaje Superficial de la Instrucción de Carreteras.
- Orden Circular 17/2003, de 23 de diciembre, sobre Recomendaciones para el proyecto y construcción del Drenaje Subterráneo en obras de carretera.
- Máximas lluvias diarias en la España peninsular. Dirección General de Carreteras, 1999. Real Decreto Legislativo 1/2001 de 20 de Julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Ley 9/2010, de 4 de noviembre, de aguas de Galicia.
- Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura, Júcar y Cantábrico Occidental, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana, Ebro y Cantábrico Oriental, en cumplimiento del artículo 83 del Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica.
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC Secciones de Firme, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden Circular 20/2006, de 22 de septiembre de 2006, sobre recepción de obras de carreteras que incluyan firmes y pavimentos.
- Real Decreto 637/2007, de 18 de mayo, por el que se aprueba la Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes (NCSP-07).
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Orden de 16 de julio de 1987 por la que se aprueba la Norma 8.2-IC Marcas viales, de la Instrucción de Carreteras. 7 Orden de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la Instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado.
- Orden FOM 534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la Norma 8.1-IC Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras.
- Señales verticales de circulación. Tomo I. Características de las señales. Dirección General de Carreteras, marzo de 1992.
- Señales verticales de circulación. Tomo II. Catálogo y significado de las señales. Dirección General de Carreteras, junio de 1992. Orden Circular 309/90 C y E, de 15 de enero, sobre hitos de arista. Anulada parcialmente (criterios técnicos) por la Orden FOM 2543/2014 que aprueba el artículo 703 del PG-3.
- Orden Circular 35/2014, de 19 de mayo de 2014, sobre Criterios de aplicación de Sistemas de Contención de Vehículos.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.
- Ley 9/2013 del emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia
- Ley 7/2008, de 7 de julio, de protección del paisaje de Galicia.
- Ley 8/2002, de 18 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico de Galicia.
- Decreto 442/1990, de 13 de septiembre, de evaluación del impacto ambiental para Galicia
- Decreto 327/1991, de 4 de octubre, de evaluación de efectos ambientales para Galicia.
- Ley 1/1995, de 2 de enero, de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales. Modificaciones por Ley 50/98 de 30 de diciembre, Ley 39/99 de 5 de noviembre, Real Decreto Legislativo 5/00 de 4 de agosto, Ley 54/03 de 12 de diciembre y Ley 30/05 de 29 de diciembre.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Recomendaciones para la elaboración de los estudios de seguridad y salud en las obras de carretera. Dirección General de Carreteras (2002).



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



- Ley de 16 de diciembre de 1954, de Expropiación Forzosa. Modificaciones por Ley 11/86 de 20 de marzo, Ley 21/86 de 23 de diciembre, Ley 8/90 de 25 de julio, Ley 11/96 de 27 de diciembre, Ley 38/99 de 5 de noviembre, Ley 14/00 de 29 de diciembre, Ley 53/02 de 30 de diciembre, Ley 8/07 de 28 de mayo.
- Nota de Servicio 9/2014. Recomendaciones para la redacción de los proyectos de construcción de carreteras.
- Instrucciones I.C. de la Dirección General de Carreteras.
- Normas UNE (AENOR 2003).
- Normas NLT (Normas técnicas del CEDEX). Normas NTE (Normas Tecnológicas de Edificación).
- Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento.
- Ley 2/2016, de 10 de febrero, del suelo de Galicia.
- Ley 2/2010, de 25 de marzo, de medidas urgentes de modificación de la Ley 9/2002, de 30 de diciembre, de ordenación urbanística y protección del medio rural de Galicia.
- Orden Circular 37/2016. Base de precios de referencia de la Dirección General de Carreteras.

### 30. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

#### Documento nº1: MEMORIA Y ANEJOS

- MEMORIA DESCRIPTIVA
- MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEJO Nº1: OBJETO DEL PROYECTO U ANTECEDENTES

ANEJO Nº2: SITUACIÓN INICIAL

ANEJO Nº3: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ANEJO Nº4: GEOLOGÍA Y GEOTECNICA

ANEJO Nº5: SISMICIDAD

ANEJO Nº6: ESTUDIO DE TRÁFICO

ANEJO Nº7: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ANEJO Nº8: MOVIMIENTO DE TIERRAS

ANEJO Nº9: TRAZADO GEOMÉTRICO

ANEJO Nº10: REPLANTEO

ANEJO Nº11: CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

ANEJO Nº12: DRENAJE

ANEJO Nº13: FIRMES

ANEJO Nº14: SEÑALIZACIÓN

ANEJO Nº15: ESTRUCTURAS

ANEJO Nº16: SOLUCIONES AL TRÁFICO

ANEJO Nº17: EXPROPIACIONES

ANEJO Nº18: IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO Nº19: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO Nº20: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº21: INTEGRACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA

ANEJO Nº22: PLAN DE OBRA

ANEJO Nº23: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº24: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEJO Nº25: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DEL CONTRATISTA

ANEJO Nº26: REVISIÓN DE PRECIOS



## Documento nº2: PLANOS

1. SITUACIÓN
2. PLANOS DE CONJUNTO
3. BASES DE REPLANTEO
4. TRAZADO EN PLANTA
5. PERFILES LONGITUDINALES
6. PERFILES TRANSVERSALES
7. SECCIONES TIPO
8. ESTRUCTURAS
9. DRENAJE
10. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA

## Documento nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

## Documento nº4: PRESUPUESTO

1. MEDICIONES AUXILIARES
2. MEDICIONES GENERALES
3. CUADRO DE PRECIOS Nº1
4. CUADRO DE PRECIOS Nº2
5. PRESUPUESTOS PARCIALES
6. PRESUPUESTOS DE EJECUCIÓN MATERIAL
7. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

### 31. INFORME DE SUPERVISIÓN

Antes de la aprobación del proyecto, cuando el presupuesto base de licitación del contrato de obras sea igual o superior a 500.000 euros, IVA excluido, los órganos de contratación deberán solicitar un informe de las correspondientes oficinas o unidades de supervisión de

los proyectos encargadas de verificar que se han tenido en cuenta las disposiciones generales de carácter legal o reglamentario así como la normativa técnica que resulten de aplicación para cada tipo de proyecto. La responsabilidad por la aplicación incorrecta de las mismas en los diferentes estudios y cálculos se exigirá de conformidad con lo dispuesto en el apartado 4 del artículo 233 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

### 32. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

En cumplimiento de la Ley de Contratos del Sector Público, los contratos de obras se referirán a una obra completa, entendiendo por esta la susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto y comprenderá todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra.

Se manifiesta pues que el presente Proyecto comprende una obra completa en el sentido exigido por la citada legislación. Por ello se estima que las obras son susceptibles de ser entregadas al uso público a su finalización.

### 33. CONSIDERACIÓN FINAL

Con la redacción del presente Documento, la autora del proyecto estima que la solución adoptada está suficientemente justificada y se cumple la legislación vigente, por lo que se presenta para su aprobación, si así procede.

En A Coruña, Setiembre de 2019

La autora del proyecto,

Isabel Nieves Otero



Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



## MEMORIA JUSTIFICATIVA





## ÍNDICE DE ANEJOS

ANEJO Nº1: OBJETO DEL PROYECTO Y ANTECEDENTES

ANEJO Nº2: SITUACIÓN ACTUAL

ANEJO Nº3: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ANEJO Nº4: GEOLOGÍA Y GEOTECNICA

ANEJO Nº5: SISMICIDAD

ANEJO Nº6: ESTUDIO DE TRÁFICO

ANEJO Nº7: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ANEJO Nº8: MOVIMIENTO DE TIERRAS

ANEJO Nº9: TRAZADO GEOMÉTRICO

ANEJO Nº10: REPLANTEO

ANEJO Nº11: CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

ANEJO Nº12: DRENAJE

ANEJO Nº13: FIRMES

ANEJO Nº14: SEÑALIZACIÓN

ANEJO Nº15: ESTRUCTURAS

ANEJO Nº16: SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS

ANEJO Nº17: EXPROPIACIONES

ANEJO Nº18: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO Nº19: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO Nº20: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº21: INTEGRACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA

ANEJO Nº22: PLAN DE OBRA

ANEJO Nº23: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº24: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEJO Nº25: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

ANEJO Nº26: REVISIÓN DE PRECIOS



Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



## ANEJO Nº1: OBJETO DEL PROYECTO Y ANTECEDENTES



## ÍNDICE

1. OBJETO DEL PROYECTO.....	1
2. ANTECEDENTES.....	1
2.1. ANTECEDENTES TÉCNICOS .....	1



### 1.OBJETO DEL PROYECTO

El presente trabajo se realiza con el objetivo de superar la asignatura “Trabajo de Fin de Grado”, y así obtener el título del Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil impartido en la Escuela Técnica Superior de Caminos, Canales y Puertos de la Universidade da Coruña. Consiste en la elaboración de un proyecto del ámbito de la Ingeniería Civil, cuya realización no difiere con la de un proyecto real. Las limitaciones que puedan existir, como la falta de medios, imprecisiones o similares están determinadas por el carácter académico del mismo.

El proyecto comprende los siguientes documentos:

Memoria descriptiva y justificativa: en la primera se resumen los aspectos fundamentales (objetivos, condicionantes, descripción y justificación de la solución...), y la segunda recoge los anejos donde se desarrolla y justifica lo expresado en la memoria descriptiva.

Planos: son la representación gráfica del proyecto y lo definen exhaustivamente en su aspecto constructivo.

Pliego de prescripciones técnicas particulares: recoge el conjunto de cláusulas debidamente articuladas que regulan la ejecución de la obra.

Presupuesto: es el documento que refleja el coste del proyecto, es decir, la inversión necesaria para llevarlo a cabo.

Con estos documentos se pretende definir y justificar correctamente el presente “Proyecto constructivo de una variante de Arteixo: ampliación de la AG-55”, exponiendo de la manera más detallada posible todos los elementos necesarios para la correcta definición del mismo.

### 2.ANTECEDENTES

Arteixo es un municipio situado al Suroeste de la ciudad de la Coruña, en la provincia de A Coruña, comunidad autónoma de Galicia. Su núcleo urbano está cruzado por la AC-552, carretera que pertenece a la red primaria básica de carreteras de la Xunta de Galicia.

La AC-552 une A Coruña con Cee mediante un recorrido de 91km. Recoge un tráfico muy elevado, y a su paso concreto por el núcleo de Arteixo la capacidad de la vía queda escasa, pero al encontrarse en una zona urbana la ampliación de la carretera resulta inviable.

La zona más conflictiva podría encajarse entre la rotonda de Sabón, en la entrada Noroeste de Arteixo, y el centro urbano. Aquí confluyen el movimiento de vehículos procedente y vinculado con el polígono industrial de Sabón, el de entrada y salida de Arteixo, y el de paso en dirección A Coruña-Cee y viceversa.

Como alternativa a este punto de paso existe la autopista AG-55, también de la Xunta de Galicia, que cuenta con una extensión de 62,5 km desde A Coruña hasta Baio. Circunvala el núcleo de Arteixo permitiendo evitar la zona conflictiva anteriormente expuesta, pero cuenta con pago de peaje en el trayecto A Coruña-Carballo, quedando dentro del mismo el tramo mencionado. Es por ello que muchos conductores rechazan esta opción y siguen circulando por la AC-552, a pesar de las retenciones que ésta pueda presentar.

#### 2.1. ANTECEDENTES TÉCNICOS

Se recogen en este apartado aquellos documentos y actuaciones previas o en curso que puedan afectar al proyecto.

##### REDE AUTONÓMICA DE ESTRADAS DE GALICIA (RAEGA)

La red de carreteras de titularidad de la Comunidad Autónoma de Galicia está formada por las carreteras cuyo itinerario discurre íntegramente en el territorio de la Comunidad Autónoma de Galicia y que no sean de titularidad del Estado o de otros organismos.

El mapa de la “Rede Autonómica de Estradas de Galicia (RAEGA)” recoge las carreteras de titularidad de la Comunidad Autónoma, pintadas en diferentes colores según el tipo de red a la que pertenecen. Se añadieron las carreteras de titularidad del Estado, que aparecen en color rojo.



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Mapa RAEGA a 26/04/2019 (Fuente: Consellería de Infraestructuras e Vivenda, CIV)

### AUTOPISTA AG-55 A CORUÑA-CARBALLO

Esta autopista se conforma como la arteria principal de comunicación entre la capital de la provincia y la comarca de Bergantiños, sirviendo también de importante vía de conexión a las comarcas de Soneira y Fisterra, más alejadas de la ciudad de A Coruña.

El proyecto de la actual carretera data del año 1990. Fue redactado por la empresa. El grupo Itínere Infraestructuras S.A. explota esta vía en régimen concesional, siendo la empresa concesionaria Autoestradas de Galicia desde 1997.

### AUTOVÍA DE ACCESO AL PUERTO EXTERIOR DE LA CORUÑA

La AC-15 es una autovía del Estado situada en la provincia de La Coruña, que une la autopista de peaje AG-55 con el Puerto Exterior de Langosteira. Se trata de la vía rápida para el acceso al Puerto Exterior de La Coruña desde Barionuevo o Quinto Pino, en el municipio de Arteixo. La ubicación del inicio de esta autovía está cerca del poblado de

Pastoriza, y el final de la misma está en la zona de Suevos, donde se encuentra el Puerto Exterior de Langosteira.

El Ministerio de Fomento puso en servicio la autovía de Acceso al Puerto Exterior de A Coruña (AC-15) el 7 de junio de 2016, permitiendo un acceso directo de alta capacidad al nuevo Puerto Exterior de A Coruña.

Tras la puesta en servicio, el tráfico que circulará desde y hacia el Puerto Exterior en un tramo de la AG-55 no abonarán peaje.

El presupuesto de inversión de las obras fue de 68,7 millones de euros, cantidad que sumada al coste de redacción de proyecto, al importe de las expropiaciones y a la asistencia técnica para el control y vigilancia de la obra arroja una inversión total 83,6 millones de euros.

Las obras contaron con financiación de Fondos FEDER de la Unión Europea.

El acceso al Puerto Exterior, de 5,1 kilómetros de longitud, consta de una sección de dos calzadas separadas de dos carriles cada una, y se desarrolla completamente en el término municipal de Arteixo.

Fue precisa la construcción de:

- Enlace del Quinto Pino, que resuelve la conexión con la autopista autonómica AG-55 (A Coruña-Carballo) y donde se inicia el tramo de nueva autovía AC-15.
- Tres viaductos de longitudes 277 m, 243 m y 278 m que cruzan el valle de A Furoca.
- Túnel A Costa, con una longitud de 433 m. La boca de salida del túnel y el final del tramo, se sitúan sobre la Explanada Sur del Puerto Exterior.
- Se completa el trazado con 6 pasos superiores, destacando uno sobre la AG-55 de 146,80 m en el entorno del núcleo del Quinto Pino, y 8 pasos inferiores.

### PLAN MOVE

Con el objetivo de mejorar el transporte y accesibilidad en la Comunidad Autónoma Gallega, la Consellería do Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas elaboró en Junio de 2009 un Plan de Movilidad y Ordenación Viaria Estratégica (Plan MOVE) 2010-2015. Este

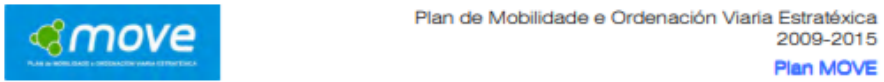




Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



plan en materia de carreteras en Galicia, el cual se llevó al Consejo de la Xunta a fecha del 03/09/2009, se elaboró teniendo en cuenta las disponibilidades presupuestarias de aquel momento con el objetivo de contar con un documento de planificación factible, realista y ejecutable en materia de carreteras de Galicia.



(...)

PROGRAMA DE VÍAS DE ALTAS PRESTACIONES			
Descripción actuación	Lonxitude (km)	Investimento (€)	Horizonte
<b>ÁREA METROPOLITANA DE A CORUÑA <sup>(*)</sup></b>			
Vía Ártabra.			Eliminada da programación económica do Plan MOVE
- Treito: AP-9 - A-6	5,4	-	
- Treito: AP-9 - Acceso A Sada	4,1	27.683.775	2013
- Treito: Acceso a Sada - AC-163	5,6	24.360.000	2013
Terceira Rolda de circunvalación de A Coruña. Treito II. (S. Pedro de Visma - Pocomaco)	4,4	51.335.394	2013
3º Camil na AG-55 (Treito Acceso Porto Exterior - A Grela)	1,50	4.125.000	2015
Duplicación da calzada da AC-551. Sabón - AG-55	1,3	1.386.000	2015
O Graxal-Santa Cruz	3,05	18.300.000	2017
<b>ÁREA METROPOLITANA DE SANTIAGO DE COMPOSTELA <sup>(*)</sup></b>			
Conexión N-550 (As Galanas) - Variante AC-841	5,70	29.925.000	2017
Cinturón Oeste			
- Treito II: Pardiñas - Roxos	1,80	9.450.000	2017
- Treito III: Roxos - Brins	7,20	26.640.000	2020
- Treito IV: Brins - N-550 (P.I. Tambre)	6,40	29.440.000	2020
Duplicación da calzada da AC-522 (As Galanas - Pardiñas)	3,30	12.210.000	2017
<b>ÁREA METROPOLITANA DE FERROL <sup>(*)</sup></b>			
VAP de conexión da AP-9 (Enlace de Neda) coa AG-64 (Enlace de San Sadurniño)	7,3	36.135.000	2017
<b>ÁREA METROPOLITANA DE OURENSE <sup>(*)</sup></b>			
Ronda Bulevar de Ourense	9,10	66.613.050	2017

(\*) Os investimentos das actuacións en áreas metropolitanas están recollidos na valoración do programa de medios urbanos.

PLAN SECTORIAL DA REDE VIARIA DA CORUÑA, ARTEIXO, BERGONDO, CULLEREDO, CAMBRE, OLEIROS, E SADA



PLAN SECTORIAL DA REDE VIARIA DE A CORUÑA, ARTEIXO, BERGONDO, CULLEREDO, CAMBRE, OLEIROS E SADA

10. RED PROPUESTA Y PRESUPUESTOS

TABLA RESUMEN DE ACTUACIONES - PLAN SECTORIAL DE A CORUÑA, ARTEIXO, CULLEREDO, CAMBRE E OLEIROS (AMPLIADO A BERGONDO E SADA)

VIAL	TIPOLOGÍA	LONGITUD (M)	Nº CARRILES	ANCHO PLATAFORMA (M)	PRESUPUESTO CONDO. ADMÓN. (€)	ESTADO DE TRAMITACIÓN
VIAL 1 (Los Rosales-Puerto Exterior)	C40	8.409	2	10	10.267.863,67	0+000-0+750: ejecutado 0+750-3+300: en ejecución 3+300-5+500: P.C. redactado 5+500-9+143: Pendiente estudio
VIAL 2 (Conexión Alvedro-A9)	C80	455	2	10	1.352.688,36	Proyecto Constructivo redactado
VIAL 3 (Vial Zapateira)	C60/C40	4.641	2	10	6.565.265,61	Pendiente de estudio
VIAL 4 (Vial costero en O Burgo)	C60	2.112	2	10	2.283.646,18	0+000-1+550: en ejecución 1+550-2+112: sin estudios
VIAL 5 (Conexión A-55/Alvedro)	VR100	6.916	2	12	15.492.996,76	Pendiente de estudio
VIAL 6 (Pocomaco/A-6)	VR80	5.291	4/2	22/12	13.046.359,75	Pendiente de estudio
VIAL 7 (Coruña Oeste/A-6)	A80	10.148	4	23	69.818.904,90	Estudio Informativo en información pública
VIAL 9,1 (A-6/Puerto exterior)	C80	1.191	2	10	2.861.763,45	Pendiente de estudio
VIAL 9,2 (A-6/Puerto exterior)	C60+VS	1.856	2+2	22,2	3.053.390,59	Pendiente de estudio
VIAL 10 (Acceso Polígono de Cambre)	C80	1.496	2	10	1.560.370,49	Pendiente de estudio
VIAL 11 (S. Pedro de Nós/A-9)	C80	1.051	2	10	1.590.485,89	Pendiente de estudio
VIAL 12 (Ramal Interior Pocomaco)	C80	425	4	22	821.690,46	Pendiente de estudio
VIAL 13 (Conexión A-9/A-6/N-VI; Cambre-Oleiros)	VR80	1.642	2	12	4.444.434,63	Pendiente de estudio
VIAL 14 (Tercera Ronda)	A80	4.363	4	23	55.199.348,51	Proyecto Trazado redactado
VIAL 15 (Costa occidental/A-55 y AC-552)	C80	4.890	2	10	9.163.201,49	Pendiente de estudio
VIAL 15,1 (Costa occidental/A-55 y AC-552)	C80	646	1	6/5	493.631,18	Pendiente de estudio
VIAL 15,2 (Costa occidental/A-55 y AC-552)	C80	647	1	6/5	811.836,34	Pendiente de estudio
VIAL 16 (Conexión Alvedro/A-6)	C80	2.987	2	10	8.439.185,35	Estudio Informativo en información pública
VIAL 17 (Conexión CP-1706/A-9 en A Barcala)	C60	164	2	10	465.866,68	Pendiente de estudio
VIAL 18 (Conexión A-9/Zapateira)	C60	1.896	2	10	4.149.812,22	Pendiente de estudio
VIAL 19 (Vial Norte-Sur en Oleiros-Sada)	VR80	7.987	2	12	23.070.259,99	Pendiente de estudio
VIAL 19,1 (Vial Norte-Sur en Oleiros-Sada; acceso a Lorbé)	C40	1.125	2	9	1.306.185,53	Pendiente de estudio
VIAL 20 (Variante a Oleiros)	C40	1.836	2	10	2.799.371,77	Pendiente de estudio
VIAL 22 (Acceso a Uxes y Feáns)	C80	1.960	4	22	5.527.251,45	Pendiente de estudio

TOTAL 74.134

TOTAL 244.585.811,25

ACTUACIONES EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO

- 2014: Trabajos de conservación en la AG-55.





ACORUÑA

## Comienzan los trabajos de conservación en la AG-55

Las obras, que empiezan hoy, seguirán durante el mes de septiembre y afectarán a los ramales de enlace en sentido Carballo y en sentido A Coruña

Actuaciones de refuerzo estructural del vial consistentes en el fresado y reposición del pavimento, que implicaron reparaciones en puntos identificados a lo largo de más de 10 kilómetros, en una superficie que supera los 15.000 metros cuadrados. Las obras comenzaron en el ramal de entrada de Sabón con dirección a A Coruña y en varios ramales en sentido Carballo.

- Mejora de seguridad en la AC-552

### La Xunta somete a información pública el proyecto de mejora de seguridad en la carretera AC-552, a su paso por el Ayuntamiento de Arteixo

Este proyecto estaba enmarcado en la estrategia de la Xunta para la eliminación de tramos de concentración de accidentes en la red viaria autonómica.

El tramo objeto de la actuación es el comprendido entre el punto kilométrico 2 100, después de la glorieta de enlace con la autopista AG-55, y el vial de acceso a la presa de Meicende, en el Ayuntamiento de Arteixo. Ambos puntos de actuación se encuentran dentro de la zona de estudio del presente proyecto.

Además, se completa y se mejora la salida de la vía de servicio existente en la margen izquierda, sentido A Coruña, en el acceso a la glorieta de intersección con la AG-55.





Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



## ANEJO Nº2: SITUACIÓN ACTUAL



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA E IMPORTANCIA DE LA CARRETERA EN LA ZONA .....	1
3. ANÁLISIS DE LA INFRAESTRUCTURA VIARIA ACTUAL .....	3
4. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	5



## 1.INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es describir la situación actual de la zona en la que se desarrolla el proyecto para definir las causas que conducen a la redacción del mismo.

## 2.SITUACIÓN GEOGRÁFICA E IMPORTANCIA DE LA CARRETERA EN LA ZONA

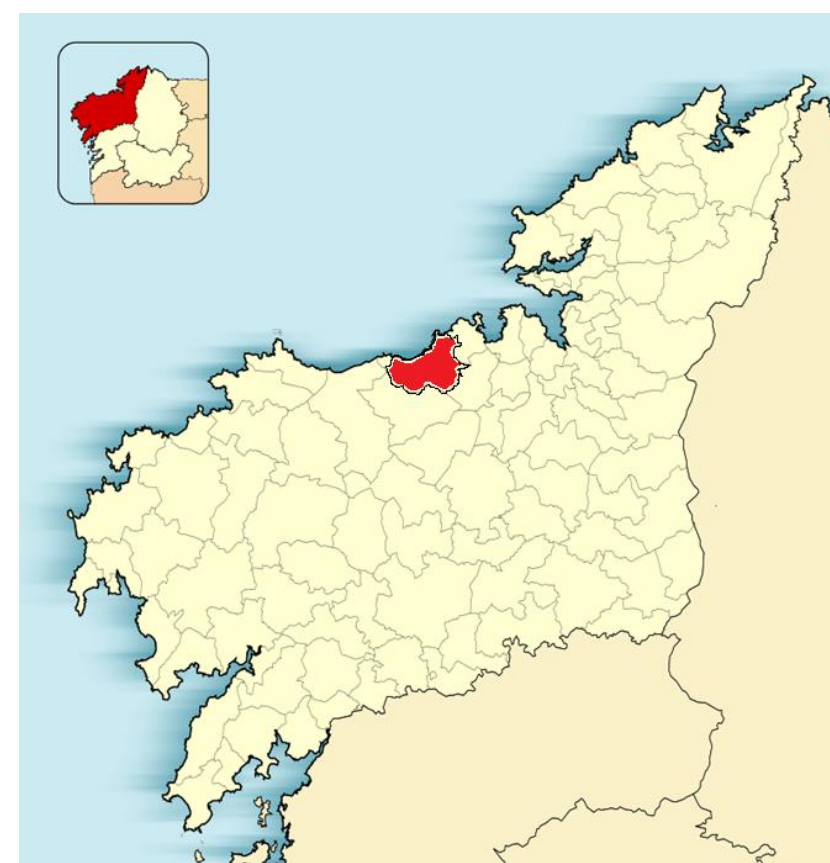
El área donde se desenvuelve este proyecto tiene lugar en el Ayuntamiento de Arteixo, situado en la mitad norte de la provincia de A Coruña, en la Comunidad Autónoma de Galicia. Limita por el Noreste con el Ayuntamiento de A Coruña, perteneciendo además a su área metropolitana; con Culleredo al Este; con el ayuntamiento de Laracha al Suroeste, y con el de Carballo al Oeste. Toda su parte norte es costera, lindando con el Océano Atlántico, y su geografía está marcada por ello, ya que destacan varias playas de considerable extensión.

Tiene una superficie de 93,68 km<sup>2</sup>, su población es de 31.917 habitantes, según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE) del año 2018, y la densidad media de población de 338 hab./km<sup>2</sup>. Ésta se distribuye en trece parroquias, concentrándose la mayor parte de la población en los núcleos de Arteixo, Villarrodrís, Oseiro, Pastoriza y Meicende, que configuran el eje más urbano de Arteixo y se estima agrupa el 80% de la población. Estos núcleos definen una estructura policéntrica, alineada según el eje que se menciona, y a su vez conectada con los núcleos más dispersos de las parroquias situadas al sur y oeste del municipio, en donde se distribuye el restante 20% de la población.

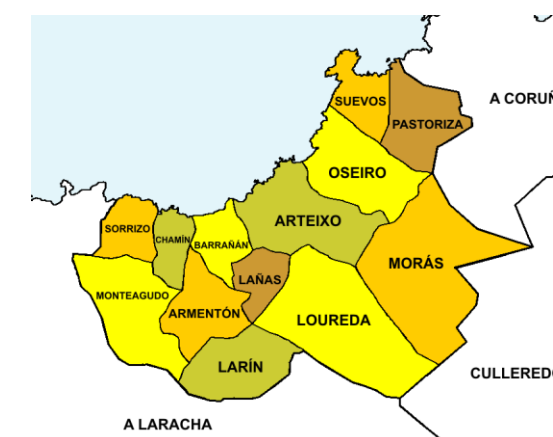
El relieve se caracteriza por sus formas suaves y redondeadas, debido sobre todo a la erosión del agua y de los fuertes vientos que azotan estos lugares. En la extensa costa que forma su parte norte, cuenta con arenales, puertos, cantiles, entrantes y salientes; de las trece parroquias mencionadas anteriormente, siete de ellas están bañadas por el mar.



Ubicación de Arteixo en España



Ubicación de Arteixo en la provincia de A Coruña



División del Arteixo en sus 13 parroquias





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Por el ayuntamiento de Arteixo discurren carreteras de gran importancia: dos vías en manos del Estado, que son la autovía del Noroeste o A6, una de las seis autovías radiales de España que comunica la Comunidad de Madrid con Galicia; y el acceso al Puerto Exterior de A Coruña mediante la autovía AC-15. Además, dentro de las carreteras de la Xunta de Galicia que pasan por esta zona destacan la AG-55, autopista sobre la que se actuará en este proyecto, y la carretera comarcal AC-552 a la que se quiere dar solución mediante la actuación mencionada.

La autopista AG-55 une A Coruña y Carballo con una longitud de 62,5 km. Pertenece a la Rede de Autoestradas de Galicia y se conforma como la arteria principal de comunicación entre la capital de la provincia y la comarca de Bergantiños, sirviendo también de importante vía de conexión a las comarcas de Soneira y Fisterra, más alejadas de la ciudad de A Coruña.

La relevancia de la carretera aumenta si tenemos en cuenta que sirve de circunvalación de municipios como Arteixo o Carballo, evitando que el tráfico pase por estos centros urbanos, con las molestias para la vida urbana y la comodidad en la conducción que esto implica. El primero de ellos es el que tratamos en este proyecto.

Además, la AG-55 supone un punto de conexión clave entre direcciones de clara relevancia como son el Puerto Exterior, la ciudad de A Coruña y la salida en dirección Madrid y Lugo. Destaca en concreto el nuevo acceso al Puerto Exterior que conecta directamente con la AG-55, mediante un enlace ubicado en Meicende. Ese punto supone además el inicio de la zona de estudio de este proyecto.

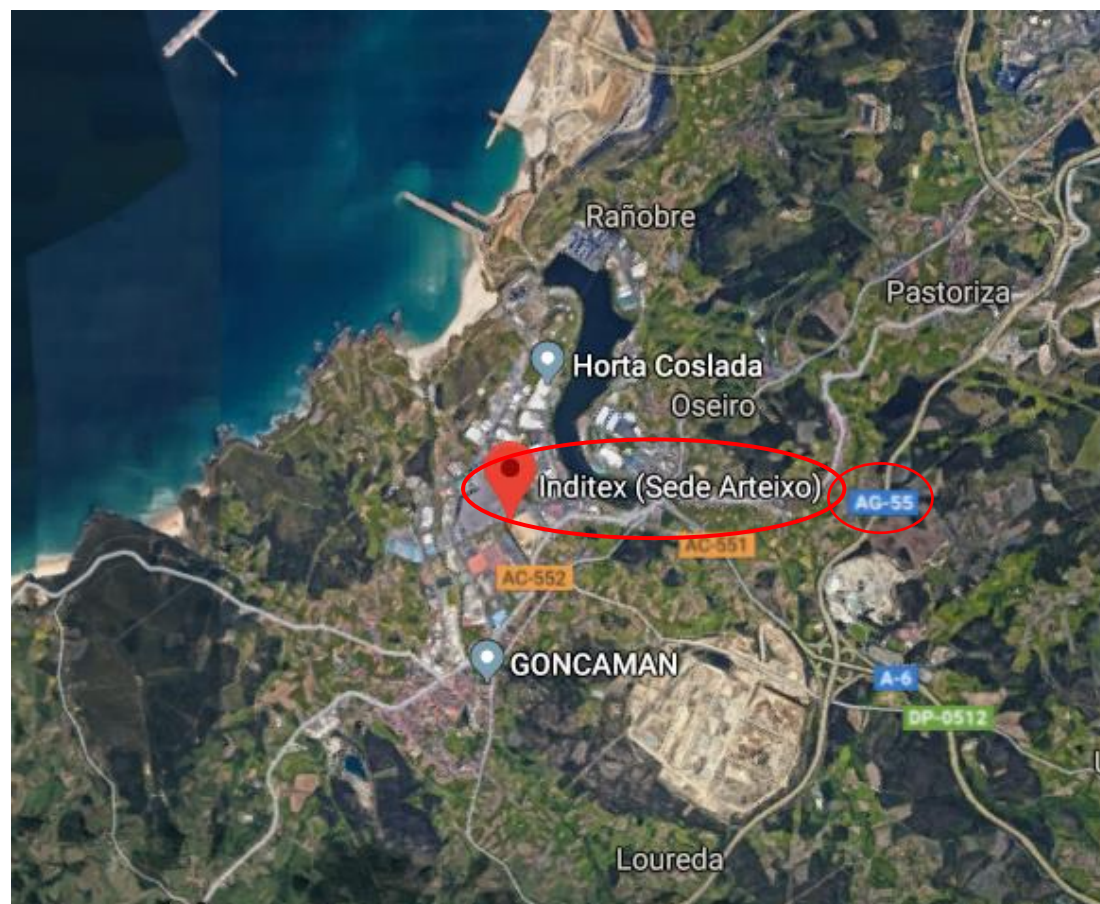
En el marco industrial el municipio de Arteixo cuenta con siete canteras graníticas, y la mayoría de ellas se encuentran a lo largo de la AG-55, por ser ésta un área muy rocosa. Cinco de estas canteras son explotaciones de granito a cielo abierto de la sección A, que no requieren prácticamente transformación para su utilización: Cal de Xandía, casi frente al embalse de Vilarrodís, mina de Monte da Costa, explotación de Pescas (casi frente a O Petón) y As Portelas. Las dos restantes son Lista Granit y Candame, dentro de la sección C.



*Situación de las conexiones más importantes en relación con la AG-55*

Sin salirse del plano empresarial, cabe destacar la proximidad a dos polígonos industriales: el de Pocomaco y el polígono industrial de Sabón. Este segundo tiene un fuerte impacto tanto en lo relevante al tráfico como en la vida general de esta zona, debido a que alberga entre otras grandes empresas, la sede de Inditex, considerada una de las empresas más importantes a nivel mundial.



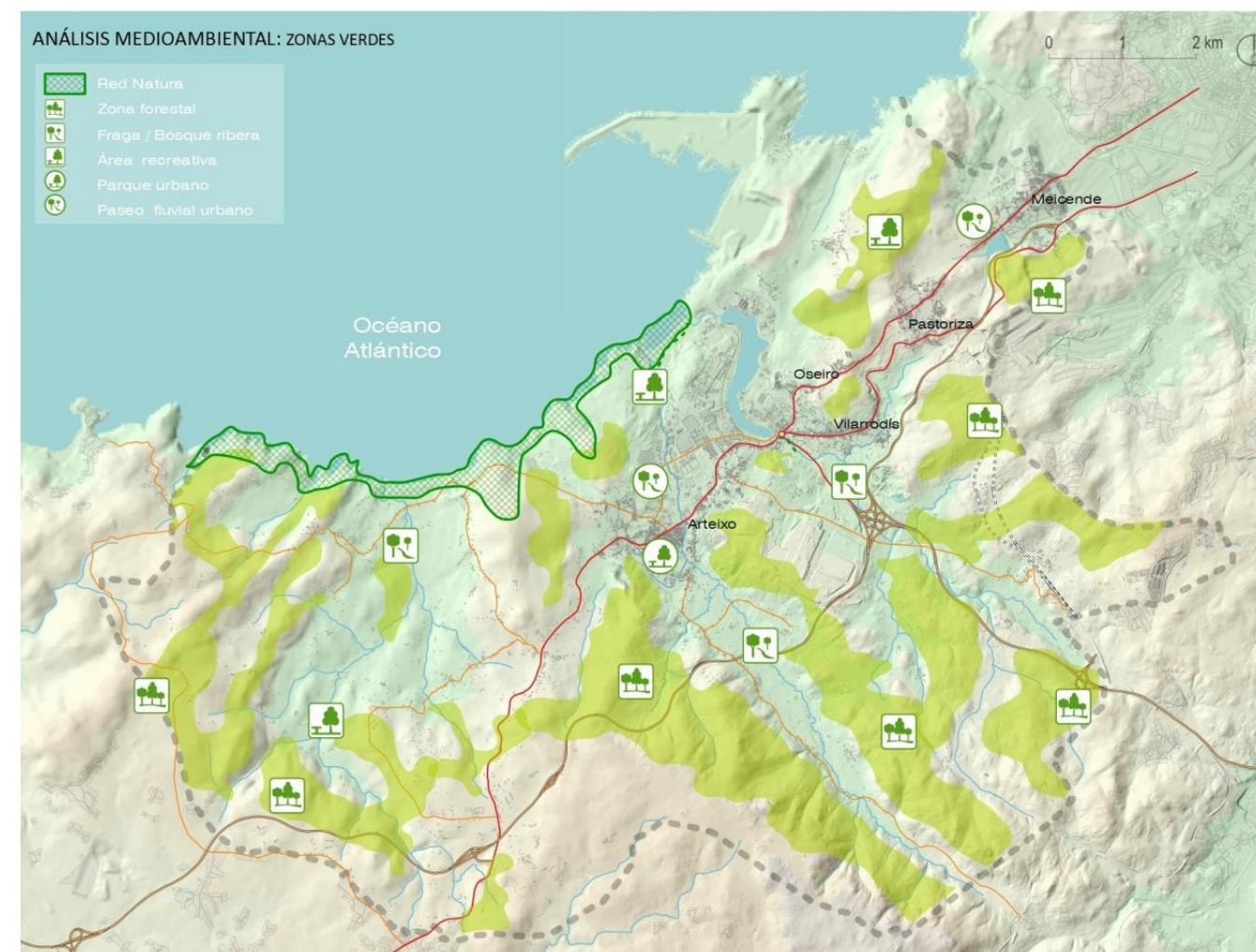


Situación del polígono industrial de Sabón con la AG-55

Desde el enfoque medioambiental, cabe detallar las zonas verdes del ámbito. Las características geográficas del municipio de Arteixo nos muestran una gran variedad de usos del suelo: las zonas más altas están dedicadas tradicionalmente a la explotación forestal, con un grado de cobertura muy importante. De este modo, los núcleos de la zona de urbanización dispersa están rodeados de masas forestales. En las zonas más próximas al eje urbano denso (Arteixo-Meicende) también aparecen algunas masas forestales.

Las zonas verdes gestionadas por el municipio ocupan una superficie de aproximadamente unos 250.000 m<sup>2</sup> y pueden tener la consideración de esos espacios de ocio y esparcimiento. Éstas serían: áreas recreativas exteriores a los núcleos principales (Barreiros, fraga y molinos de Sisalde, mirador de monte de Angra, y Monticaño), áreas recreativas periurbanas (Seixedo y embalse de Meicende), y la más netamente urbana, con 55.000 m<sup>2</sup> y 2,8 km de longitud, de la senda fluvial y parque del río Bolaños, que atraviesa de norte a sur el núcleo de Arteixo. En realidad, sólo una parte de esta última podría

considerarse efectivamente como zona verde de núcleo urbano, capaz de realizar esas funciones de ocio y ecológicas que se consideran asociadas a tal tipo de calificación y uso.



Zonas verdes del municipio de Arteixo. Fuente: Plan Novoarteixo 2020.

### 3. ANÁLISIS DE LA INFRAESTRUCTURA VIARIA ACTUAL

Se describe en este apartado la geometría en planta, alzado y sección de la vía existente sobre la que se proyecta actuar, identificando además ciertas intersecciones relevantes.

La AG-55 está definida en planta por un conjunto de alineaciones compuesto por curvas circulares con radios de entre 250 y 600m, unidas mediante clotoides de entre 130 y 230.

El listado de alineaciones en el tramo de actuación del presente proyecto es el siguiente:





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



PK	Alineación
6+000	R=600
6+180	A=230
6+240	A=210
6+340	R=500
6+650	A=210
6+760	A=210
6+800	R=500
6+890	A=210
6+960	A=130
7+040	R=250
7+150	A=130
7+210	A=130
7+290	R=250
7+400	A=130
7+460	A=130
7+525	R=250
7+530	A=130
7+600	A=130
7+660	R=250
7+760	A=130
7+900	R=-300
8+290	A=150
8+360	A=210
8+420	R=500
8+740	A=210

Respecto al alzado, el peaje se encuentra en un tramo con una pendiente del -2.5%, el cual empieza en el PK 5+380. Este tramo termina en el PK 6+475, donde mediante un acuerdo vertical de KV=-2000, la pendiente cambia a -4%. Esta continúa hasta el PK 8+610, donde llega a un vértice y comienza a subir, con pendiente del 5% y mediante un KV=4500.

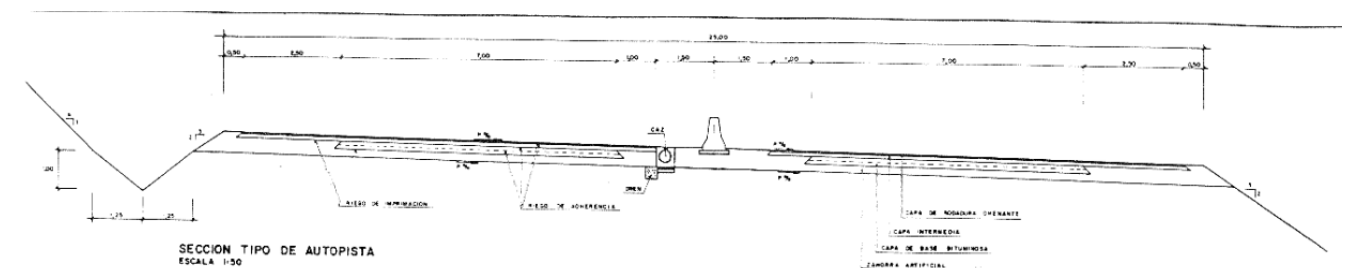
Por último, la sección tipo de la autopista se caracteriza por la plataforma de 25 m simétrica. Desde la mediana, que ocupa 3 m (1,50m para cada lado), se encuentra el arcén

de 1m, dos carriles de 3,5m cada uno, el otro arcén de 2.50m y la berma de 0.50m. Las cunetas tienen una pendiente de 3:2.

Las capas del firme bajo los carriles son:

Capa de rodadura drenante
Riego de adherencia
Capa intermedia
Riego de adherencia
Capa de base bituminosa
Riego de adherencia
Capa de base bituminosa
Riego de adherencia
Zahorra artificial

Bajo los arcones cuenta con: capa de rodadura drenante, riego de imprimación y zahorra artificial. Bajo la mediana y las bermas sólo se cuenta con zahorra artificial.



Sección tipo de la autopista AG-55.

Hay dos intersecciones relevantes en el tramo de la autopista a tratar en el proyecto. Éstas son el enlace con la AC-15 de acceso al Puerto Exterior y el enlace de Sabón con la A6 y la carretera AC-551 de entrada al núcleo de Arteixo.

En el enlace con la AC-15, dos ramales se incorporan en la AG-55 en el PK 5+000: uno de entrada a la autopista y otro de salida hacia el puerto exterior. Estos dos ramales continúan paralelos a la AG-55 durante 1km, hasta una vez pasado el peaje en el PK 6+000, y a partir de ese punto se incorporan a la calzada mediante carriles de aceleración/desaceleración, hasta quedar la autopista con su sección habitual.





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



La otra intersección con la A6 se produce en forma de enlace de trébol, en el punto kilométrico 8+500. Este enlace es conocido como enlace de Sabón, y permite incorporarse a la A-6 en dirección Madrid, o a la AC-551 en dirección Arteixo.

Apoyándome en las imágenes del Catálogo Visual de Carreteras pretendo dejar claros estos aspectos, así como detallar la incorporación de la autopista AC-15.

### Catálogo Visual de Carreteras

Provincia	A Coruña			Manual	
Carretera	AG-55 A Coruña - Carballo			Tramo	1 2+830 35+1.130 Int. AC-552 Int. AC-552
Punto kilométrico	6	+ 750	IR	Red	VAC (Vía de Alta Capacidad)
Calzada (m)	7	Pendiente (%)	-4,7	UTM X	543.300
Nº de Carriles	2	Radio de Curvatura	-2.060	UTM Y	4.796.995
Arcén Izquierdo (m)	1,1			UTM Z	112
Arcén Derecho (m)	2,7				



Fecha de toma de imágenes 29/06/2011  
Ayuntamiento: ARTEIXO

Avance Manual (m)					Avance Automático						
<	-50	-10	+10	+50	>	min	●	●	●	●	max
						<<<	PARAR	>>>			

Información mantenida por la Xunta de Galicia.  
Servicio prestado por la Consellería de Infraestruturas e Vivenda.

Sección tipo estándar. PK 6+650. Fuente: Catálogo Visual de Estradas de Galicia.



Tramo con los ramales de la AC-15 paralelos a la autopista, antes del peaje. PK 5+500. Fuente: Street View.



Ramal de entrada de la AC-15 en la AG-55. PK 6+400. Fuente: Street View.



Carril de desaceleración hacia el enlace de Sabón. PK 8+300. Fuente: Street View.

## 4.DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La zona de proyecto se encuentra en la mitad norte de la provincia de A Coruña, al Suroeste de la ciudad de A Coruña, en el municipio de Arteixo. Dicha zona de estudio se sitúa en la mitad este del ayuntamiento, y nace del propio ayuntamiento de A Coruña. Concretamente discurre desde el PK 0+000 de la AC-552, en la salida de A Coruña, hasta la glorieta de Sabón, en el PK 8+000 de esta carretera.





## Cerca de tres kilómetros de retenciones para acceder a Arteixo y al polígono de Sabón



Vista de la salida de la AG-55 hacia Arteixo, adonde llegó el atasco. **la opinión**



Situación de la zona de actuación en el área de estudio

La AG-55 por su parte consta de una longitud de 62,5km, y el primer tramo desde A Coruña hasta Carballo, de unos 35km, cuenta con peaje. Dentro de esa primera zona se llevará a cabo la actuación, en concreto desde el peaje que quedará suprimido en el PK 6+100 hasta el enlace con la A6 en el PK 8+500. Entre estos dos puntos kilométricos se aprovechará la entrada de los ramales de la AC-15 de los cuales se ha hablado anteriormente, para que continúen como parte de la calzada de la AG-55. Esta calzada, que venía con una sección tipo de 2 carriles por sentido, continuará a partir de ese momento con 3 carriles por sentido, hasta el enlace de Sabón con la A6.





Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



## ANEJO N°3: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA



ÍNDICE

1. OBJETO..... 1

2. CARTOGRAFÍA ..... 1

3. TOPOGRAFÍA ..... 1

4. BASES DE REPLANTEO..... 1



## 1.OBJETO

A la hora de plantear el diseño de las actuaciones contenidas en el presente proyecto es necesario disponer de una cartografía adecuada, con el fin de obtener una representación óptima del terreno, detallada y que refleje la realidad de la zona de actuación.

En este anejo se describe la cartografía empleada para dicho fin, así como las características topográficas que predominan en nuestra zona de proyecto. También se definirán las bases de replanteo utilizadas para el desarrollo de la obra. Se detallará su localización y se complementará esta información con el plano “Replanteo”, sobre el cual se plasmará la posición de dichas bases.

## 2.CARTOGRAFÍA

Para la redacción del presente proyecto se ha empleado la cartografía a escala 1:5000 de la Xunta de Galicia, de la base topográfica de Galicia del año 2003. Ésta ha sido proporcionada por el Laboratorio de Estudios Territoriales de la ETS de Caminos, Canales y Puertos de la Universidade da Coruña.

Las hojas que definen la zona proyectada son las siguientes:

Hoja 21: cuadrículas 8-1, 8-2, 8-3.

Hoja 45: cuadrículas 1-1, 1-2, 1-3, 2-1, 2-2, 2-3, 3-1, 3-2, 3-3.

Esta cartografía presenta curvas de nivel con una equidistancia de 5 metros entre ellas.

A mayores, se ha podido acceder también a una cartografía 1:1000 del tramo de la AG-55 que se estudia.

Esta cartografía resultaría insuficiente para la redacción de un proyecto real, ya que no alcanzaría la calidad necesaria. Para completarla se realizaría cualquier método que resultase necesario. Pero en la realización de un proyecto académico, como es este caso, las limitaciones que la cartografía pueda presentar se consideran admisibles.

## 3.TOPOGRAFÍA

La topografía original de la zona en la que se desarrolla el proyecto ha sufrido modificaciones provocadas por las obras de la actual AG-55. El tramo en que se proyecta la obra presenta su mayor elevación a la altura del peaje, con su punto más alto poco antes del mismo, en el PK 5+380. Desde el enlace con la AC-15 hasta esa elevación la autopista asciende con una pendiente del 5%, para luego descender hacia el enlace de Sabón con un -2.5% que pasa al -4% en el PK 6+475.

Como se trata de un proyecto académico, no se ha podido llevar a cabo los estudios topográficos que verifiquen el correcto estado de la cartografía. Para poder contrastar y verificar los datos proporcionados se han empleado herramientas informáticas tales como Google Earth, Google Maps, fotografías aéreas de la zona, además de visitas a la zona para corroborar todos los datos.

## 4.BASES DE REPLANTEO

Por otra parte, previamente a la ejecución de las obras es necesario establecer una serie de puntos fijos respecto a los cuales se referenciará la ubicación de las distintas actuaciones, elementos y estructuras que componen el proyecto constructivo. Este conjunto de puntos que delimitan la obra se conoce como “bases de replanteo”.

A la hora de definir la localización de las bases de replanteo será necesaria la realización de un trabajo de campo, que debido al carácter académico no será posible llevar a cabo. A pesar de ello, se han tomado las bases de replanteo directamente de la cartografía, considerando que las coordenadas son exactas.

Para realizar correctamente el replanteo de los ejes implicados en este proyecto se ha establecido una red triangulada de bases de replanteo. Para seleccionar su ubicación y distribución se han seguido los siguientes criterios:

- Los vértices deben ser visibles entre sí.
- Los ángulos que formen deben ser superiores a 30º.
- Todas las bases deben ser fácilmente accesibles para los operarios.
- Las distancias ente vértices adyacentes estará comprendida entre 150 y 250 metros.



Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



- Las bases no deberán situarse dentro de la traza de las obras, ni en zonas que vayan a ser modificadas por las mismas.

Es importante que las bases de replanteo no se vean afectadas por la ejecución de las obras, el movimiento de la maquinaria o por cualquier otro agente externo a la obra. Ha de buscarse que tengan la mayor solidez posible para garantizar su permanencia a lo largo de todo el proceso constructivo, así como su fácil localización y acceso.

Así pues se han establecido 29 bases de replanteo:

BASES DE REPLANTEO	Coordenada X (m)	Coordenada Y (m)	Coordenada Z (m)
B1	543743.341	4797356.427	132.86
B2	543548.956	4797356.182	118.53
B3	543513.571	4797157.702	145.62
B4	543307.161	4797066.597	114.85
B5	543314.511	4796861.602	94.86
B6	543089.361	4796779.032	81.67
B7	543176.621	4796659.612	109.95
B8	543042.976	4796609.427	85.54
B9	543161.364	4796453.006	99.28
B10	543013.054	4796388.566	65.02
B11	543102.664	4796260.346	105.43
B12	542927.754	4796275.346	70.21
B13	543011.45	4796103.383	95.03
B14	542764.532	4796054.983	63.53
B15	542725.961	4795886.235	50.15
B16	542566.915	4795773.077	35.49
B17	542681.875	4795634.894	40.12
B18	542597.475	4795600.311	42.21
B19	542665.597	4795438.859	27.37
B20	542880.164	4795402.576	33.57
B21	542979.164	4795183.971	34.64
B22	543173.839	4795175.141	42.54

BASES DE REPLANTEO	Coordenada X (m)	Coordenada Y (m)	Coordenada Z (m)
B23	542942.884	4795097.581	42.09
B24	542738.373	4794950.215	40.67
B25	542603.481	4795013.935	39.42
B26	542680.971	4795107.934	37.16
B27	542486.705	4795302.216	33.25
B28	542611.171	4795309.185	29.87
B29	542489.405	4795412.976	26.84





Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



## ANEJO Nº4: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. ESTUDIO GEOLÓGICO.....	1
2.1. INTRODUCCIÓN .....	1
2.2. ESTRATIGRAFÍA.....	1
2.2.1. Serie de Órdenes.....	1
2.2.2. Cuaternarios.....	2
2.3. PETROLOGÍA.....	2
2.3.1. Metamorfismo .....	2
2.3.2. Rocas Plutónicas.....	2
2.4. TECTÓNICA .....	3
2.5. HISTORIA GEOLÓGICA .....	3
2.6. GEOLOGÍA ECONÓMICA .....	4
3. ESTUDIO GEOTÉCNICO.....	4
3.1. INTRODUCCIÓN .....	4
3.2. METODOLOGÍA DE TRABAJO.....	4
3.3. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES .....	4
3.3.1. Roca: granodioritas precoces y tardías alteradas a grado III y menor .....	5
3.3.2 Tránsito: granodioritas precoces y tardías alteradas a grados III y IV.....	6
3.3.3 Suelos eluviales: granodioritas precoces y tardías alteradas a grados IV-V, V y VI .....	6



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



3.3.4 Subunidad IVa. Suelos coluvio-aluviales .....	8
3.3.5 Subunidad IVb. Rellenos antrópicos .....	8
3.3.6 Tierra vegetal .....	8
3.4. EXCAVABILIDAD DE LOS MATERIALES .....	8
3.5. CATEGORÍA DE LA EXPLANADA .....	9
3.6. DESMONTES .....	9
3.5.1 Metodología de estudio en taludes rocosos .....	9
3.5.2 Desmontes. Tabla resumen .....	10
3.7. TERRAPLENES .....	11
3.6.1. Movimiento de tierras .....	11
3.6.2 Materiales empleados .....	11
3.6.3 Estabilidad de taludes .....	11
3.6.4. Asientos .....	12
3.6.5. Coeficientes de paso .....	12
3.8. CANTERAS Y EMPLAZAMIENTOS MINEROS PRÓXIMOS .....	12
<b>4. CONCLUSIONES .....</b>	<b>12</b>

APÉNDICE 1: MAPAS GEOLÓGICOS

APÉNDICE 2: MAPAS GEOTÉCNICOS



## 1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se estudiarán las formaciones geológicas que componen el terreno en que se desenvuelve el proyecto, y se analizará el mismo desde un punto de vista geotécnico.

## 2. ESTUDIO GEOLÓGICO

### 2.1. INTRODUCCIÓN

El objeto principal de este estudio es realizar una descripción detallada de los materiales geológicos que se presentan en la zona de actuación del proyecto, así como sus características. Se identificará y caracterizará el sustrato rocoso y los recubrimientos situados dentro de la traza, para definir el aprovechamiento de los mismos, las medidas a tomar en las zonas de desmontes y rellenos, además de concretar las características geomorfológicas, hidrogeológicas, etc.

La fuente de donde se han obtenido los datos mencionados para este proyecto es el IGME (Instituto Geológico y Minero de España), concretamente las hojas 21 y 45 del Mapa Geológico Nacional (MAGNA) a escala 1:50.000. En el Mapa Geológico se representa la naturaleza de los materiales (rocas y sedimentos) que aparecen en la superficie terrestre, su distribución espacial y las relaciones geométricas entre las diferentes unidades cartográficas.

El área de estudio se localiza al Suroeste de la ciudad de A Coruña (Oeste de la provincia de A Coruña y NO de la Península Ibérica) y, dentro del marco geológico regional se sitúa dentro de la zona IV Galicia Media-Tras Os Montes, definida por Matte (1968).

En la Hoja Nº 21 (5-4) "La Coruña" las poblaciones más importantes son A Coruña y Ferrol. Se caracteriza por la presencia de rocas sedimentarias y rocas básicas, ambas metamorfozadas. A grandes rasgos encontramos dentro de esta hoja dos zonas bien diferenciadas:

Una zona Oeste, formada exclusivamente por granitos emplazados en diferentes etapas de la orogénesis Hercínica; y una zona Este, formada exclusivamente por rocas metamórficas de sedimentación posiblemente antepaleozoica, pero de metamorfismo casi seguramente hercínico que ocupa doble extensión que la primera. En la zona que interesa en este proyecto, la Oeste, los granitos dan las alturas dominantes, entre las que destacan: Monte

de Cha, Bailadora y Monticaño. Los ríos son en general de corto curso, y toda la hoja pertenece la unidad morfotectónica denominada penillatura gallega

Por su parte, en la hoja 45 (5-5) "Betanzos" las poblaciones más importantes son las estribaciones de Coruña, Betanzos y Carral. Desde el punto de vista climatológico constituye una frontera separando la zona de clima marítimo al N, con otra al S de clima templado. Geomorfológicamente existen en esta hoja dos zonas claramente diferenciadas: la parte central y oriental, con bajos desniveles definido por el substrato esquistoso-grauvático, y la occidental, condicionada por el macizo granítico que ocupa dicho sector. En la segunda, aquella que afecta a este proyecto, se dan los relieves más acusados, debido a la propia naturaleza del substrato de relieve que está netamente controlado por la red de fallas de direcciones NO-SE y NE-SO, a las que se adaptan los cauces fluviales.

Así pues, en resumen, las rocas metamórficas dan un relieve relativamente llano, aportando los granitos los relieves dominantes; los cauces fluviales son de corto curso; y los materiales constituyentes del se encuadran enteramente en los dominios granodioríticos de la zona, distinguiéndose dos tipos de granodioritas en función de su edad de emplazamiento: las intruidas durante la Orogenia Hercínica y las emplazadas de forma tardía.

### 2.2. ESTRATIGRAFÍA

Los materiales susceptibles de ser analizados en este capítulo son los relativos a la Serie de Órdenes, los recubrimientos Terciarios de la Cuenca de Meirama, los Pliocuatnarios y los Cuaternarios.

#### 2.2.1. Serie de Órdenes

En líneas generales esta serie detrítica está compuesta por esquistos, cuarzo-esquistos y metagrauvacas. La zona donde mejor afloran estos materiales es en la costera, donde existen predominantemente paraneises, pegmatitas, aplitas y granitos de dos micas orientados en estrechos filones, presentando en ocasiones enclaves biotíticos de hasta 6 o 7 cm, y localmente cuarcitas. Se trata de una zona afectada por producto de una migmatización a mayor profundidad, granitoides, pegmatoides, etc., en la que se observa también un contacto granito-esquistos muy tendido.

Está formada por los siguientes tipos de rocas:

#### Anfibolitas





Las encontramos tanto en lentejones como en filones. Las primeras son muy abundantes, compactas, de grano fino, con mucho cuarzo y tonos verdes grisáceos. Las filonianas son también compactas y de tonos verde oscuros, y se subdividen en Metagabros (al oeste de Pta. Langosteira), Metadioritas y Ortoanfibolitas. Como resultado de estos estudios se cree que las parafibrolitas deben su origen a la acción del metamorfismo sobre sedimentos ligeramente calcomagnesianos preexistentes en la serie; pero también pueden deberlo a tobos o a sedimentos remanentes de rocas básicas. Las filonianas deben su origen a rocas ígneas metamorfizadas.

### La serie de Ordes al Oeste de A Coruña

En Pta. Langosteira afloran unos esquistos que macroscópicamente tienen ciertas semejanzas con los tramos superiores de Ordes (tamaño de grano fino, biotitas orientadas) y también alguna diferencia: gran abundancia de sílice (cuarzo en venillas). En esta zona al Oeste de Coruña tenemos también unas bandas de metagrauvacas con aspecto glandular caracterizadas por grandes cristales de feldespato en una matriz esquistosa y oscura de aspecto general verdoso. La textura es cataclástica, el cuarzo está en menor proporción y las microfisuras están rellenas de cristales fragmentados de plagioclasa con cuarzo. El área madre original de estas rocas debe ser granítica y no muy lejana.

### 2.2.2. Cuaternarios

#### Suelos residuales o aluviales

Además de las rocas constituyentes del sustrato, existen a lo largo del ámbito de estudio formaciones de edad cuaternaria, en las que se incluyen los suelos producidos por la alteración meteórica in situ del sustrato granítico (jabres). En cuanto a los espesores que pueden alcanzar, si bien por lo general no se espera que sobrepasen los 3,0 m, algunos ensayos de penetración dinámica revelan que pueden llegar de manera local a alcanzar potencias de 5,0 m y más puntualmente acercarse a potencias de 10,0 m.

#### Depósitos coluvio-aluviales

Además de los jabres, existen otro tipo de formaciones superficiales como formaciones de piedemonte o depósitos de ladera, y suelos de origen aluvial. Durante los recorridos de campo se han identificado depósitos mixtos coluvio-aluviales en el fondo de vaguadas, si bien no presentan un desarrollo generalizado a lo largo del trazado, tanto en lo que se refiere a extensión lateral como a potencia.

#### Rellenos antrópicos

Suelen estar asociados a los trabajos de explanación de carreteras o pistas existentes, así como los propios rellenos de los viales adyacentes al trazado. En este caso su desarrollo es local y bastante puntual.

## 2.3. PETROLOGÍA

### 2.3.1. Metamorfismo

El metamorfismo regional corresponde a la facies de esquistos verdes, y su intensidad crece hacia el macizo granodiorítico de forma progresiva. Es de bajo grado de tipo polifásico.

La clorita parece que se desarrolla concordante con la esquistosidad y estrechamente relacionada con la moscovita. La biotita por su parte se desarrolla en dos etapas: una de blastos de tamaño medio con lineaciones internas transversas a la esquistosidad dominante, y otra de biotitas de menor desarrollo, incipientes.

Como la variación de minerales es muy pequeña no es posible determinar las características del mismo de manera precisa.

### 2.3.2. Rocas Plutónicas

Dentro de estas se encuentran las rocas graníticas, que aparecen de las siguientes formas:

#### Granito de dos micas deformado

Aparece un granito de dos micas de grano medio-grueso con una fuerte deformación de  $F_2$ , rico en biotita verde y clorita en algunos puntos. Localmente se ven megacristales de feldespato, y el contacto con los paragneises de Ordenes es muy neto. Otras manifestaciones de este granito son los cuerpos laminares que aparecen, y también son frecuentes en esta zona las inclusiones de paragneises y pegmatitas muy deformadas, así como rocas filonianas ácidas en el granito.

Por último, otro afloramiento de este granito es el situado al NO de Arteixo, en la zona teórica de confluencia de varias fallas tardihercínicas, hecho que origina una cataclasis muy marcada en las plagioclasas y cuarzo. Igualmente se observan fisuras rellenas de hematitas.

#### Ortogneises

Afloran en Pta. Langosteira en andas alargadas en dirección NNE-SSO, en contacto neto con los esquistos de la serie de Ordenes. Macroscópicamente son rocas de grano grueso con los feldespatos y cuarzoes tirados y con las biotitas orientadas.



Se les aprecia claramente tres deformaciones: la primera, marcada por el estiramiento de los cristales de cuarzo y feldespato; la segunda, por una esquistosidad que corta la lineación del anterior estiramiento; y la tercera por otra esquistosidad, pero con menos ángulo de buzamiento que la anterior.

En resumen, se trata de rocas graníticas intruidas en forma de sills que sufrieron una deformación mecánica muy intensa (deformación hercínica).

### 2.4. TECTÓNICA

Los materiales presentes en la zona de estudio han sido afectados por una tectónica polifásica de edad hercínica. La totalidad de las estructuras presentes pueden ser asignadas a tres fases de deformación:

#### Primera fase de deformación

La primera fase de deformación hercínica se considera de edad Namuriense- Westfaliense B. Afecta fundamentalmente a los materiales de la Serie de Órdenes, que se manifiesta por la formación de pliegues tumbados vergentes hacia el E y plano axial horizontal. Acompañada por una esquistosidad de flujo y un metamorfismo epizonal de bajo grado.

#### Segunda fase de deformación

La continuación de las deformaciones en una segunda fase da lugar a pliegues subisoclinales a subverticales con ligera vergencia al E, que repliegan la estructura de la fase anterior. Estos replegamientos son más intensos donde las temperaturas son más elevadas.

La escala de los micropliegues es muy variable, desde 10 cm a 1 m.

Esta fase desarrolla una esquistosidad muy neta, que es uno de los rasgos tectónicos más evidentes de la serie, siendo de tipo “strain-slip” en zonas poco metamorfizadas (zona de la clorita) y de flujo a partir de la zona de la biotita. En las anfíbolitas esta esquistosidad genera anfíbol de neoformación.

Después de esta fase tiene lugar la intrusión de granodioritas tardías, que en ocasiones presentan cierta deformación en los bordes, probablemente debida al propio emplazamiento. Se consideran postfase 2 al no presentar deformaciones de la Fase 3 de deformación.

#### Tercera fase de deformación

La tercera fase de deformación, mucho menos importante que las anteriores y de carácter más local, se manifiesta por la presencia de pliegues decimétricos de tipo “kink-band”, de plano axial subhorizontal o ligeramente buzante, que en algunas ocasiones dan esquistosidades subhorizontales.

Finalmente, hay una fase de deformaciones póstumas que se manifiestan claramente por fallas de desgarre dextrógiras de dirección E-O a ESE-ONO, con desplazamientos pequeños de 100 m a 1 km, debidos a una compresión tardihercínica de dirección NO-SE.

En el área estudiada, se han detectado dos fallas de dirección NE-SW y NW-SE, producidas durante estos estadios tardíos.

### 2.5. HISTORIA GEOLÓGICA

Comienza en el Precámbrico con el inicio de la sedimentación turbidítica con intercalaciones no turbidíticas de las rocas que componen la Serie de Órdenes, periodo que posiblemente dura hasta el Cámbrico, admitiendo la posibilidad de que el ámbito de su depósito ocupase una posición diferente a la actual. Hacia esta época se produce la intrusión de las rocas básicas.

Con la deformación de la Fase 1 se produce una esquistosidad de flujo con reorientación mineralógica en el sentido de los planos de estratificación y con desarrollo de pliegues de plano axial horizontal y ejes N-S. La Fase 1 está acompañada de un metamorfismo regional que al parecer persiste hasta después de la Fase 2.

Tras este máximo durante la interfase 1-2 tiene lugar el emplazamiento de la mayor parte de los granitoides (Granodiorita precoz y Granito de dos micas deformado), con el consiguiente desarrollo de un metamorfismo de contacto en los esquistos de Órdenes.

Durante la Fase 2 tiene lugar el desarrollo de una esquistosidad de crenulación, afectando todas las estructuras de Fase 1, y un plegamiento de tipo similar de ejes N-S o NNE-SSO con vergencias Este.

Con posterioridad a la Fase 2, quizá en las postrimerías del período hercínico, tiene lugar el emplazamiento de la Granodiorita tardía en la precoz. Posteriormente a esta fase se registra una tercera esquistosidad de intensidad débil, pero suficiente para afectar, de una forma muy local, a los S<sub>2</sub>.

Como final de la orogénesis hercínica tiene lugar el desarrollo de una red de fallas del tipo “derrochement” dextrógiras.



En el Cuaternario y dentro del ámbito de toda Galicia ha tenido lugar una remodelación general del relieve, con posteriores recubrimientos y rellenos fluviales.

### 2.6. GEOLOGÍA ECONÓMICA

Desde el punto de vista del aprovechamiento minero, en la región sólo tiene interés la explotación de grandes canteras en las granodioritas, en las que la extracción de los materiales se ve favorecida por la gran tectonización que presentan. Los usos a que van destinados suelen ser la construcción, firmes de carretera, etc.

Las características hidrogeológicas por su parte están fuertemente condicionadas por la litología y tectónica de los materiales existentes. Debido a la poca porosidad de los mismos, a viabilidad de aguas profundas es escasa y la surgencia de aguas superficiales es debida a los numerosos planos de esquistosidad y fracturas que captan gran parte del agua de lluvia.

En los granitos las posibilidades de acumulación de agua se reducen a las zonas de fractura. Para el uso doméstico el alumbramiento de aguas es mucho más factible, ya que teniendo en cuenta la elevada precipitación anual y el desarrollo de los suelos, en algunos puntos de estimable potencia, ello es posible aunque de forma estacional.

## 3. ESTUDIO GEOTÉCNICO

### 3.1. INTRODUCCIÓN

En este estudio se pretende caracterizar geotécnicamente el entorno donde tiene lugar el emplazamiento del actual proyecto. Para ello se analizarán los materiales que componen el terreno, las características litológicas y geomecánicas de los materiales rocosos, las propiedades y dimensiones de los taludes y rellenos a realizar, y la capacidad portante de la explanada que soporta las capas rodantes de la carretera.

El objetivo será determinar la capacidad portante del suelo, las deformaciones admisibles y su profundidad, siempre en concordancia con el estudio geológico previamente realizado, para luego definir los taludes y cimentaciones.

### 3.2. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Para la realización del estudio geotécnico se ha sacado la información del Mapa Geotécnico General a escala 1:200.000 del IGME, donde la zona que abarca el proyecto se encuentra entre las Hojas nº1 y nº8.

Se realizará un análisis in situ del terreno, diferenciando y clasificando los distintos elementos y tipos de suelo que hay en la zona. Para ello se determinarán las posibles formaciones geológicas, la composición, orografía y actuaciones existentes en el territorio que puedan afectar al proyecto.

Los sondeos, calicatas y toma de muestras que se realizarán en laboratorio no tienen base real en este proyecto, sino que se apoyarán en datos geológicos y en observaciones visuales de la zona, aceptándolos como válidos por tratarse de un proyecto académico.

### 3.3. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES

En el presente apartado se describen las características geotécnicas de los materiales afectados por las alternativas estudiadas, así como la información de estudios previos próximos a las alternativas.

En el área de estudio se pueden distinguir varias unidades geotécnicas, las cuales se indican a continuación.

En primer lugar se describen los materiales rocosos, es decir granodioritas precoces y tardías, englobadas en la misma unidad por presentar equiparables características geotécnicas. Posteriormente, se pasa a la caracterización de los materiales de tránsito suelo-roca, entendiendo como tales aquéllos que presentan un grado de alteración IV y IV-III. Finalmente, se describen los suelos, tanto los originados por alteración meteórica in situ como los de origen transportado y antrópico.



TABLA 5.1. UNIDADES GEOTÉCNICAS			
MATERIALES	UNIDAD	SUBUNIDAD	CORRESPONDENCIA GEOLÓGICA
ROCA	I		Granodioritas GA III y menor
TRÁNSITO	II		Granodioritas, granitos GA IV- III y IV
SUELOS ELUVIALES	III		Granodioritas GA IV-V, V y VI
SUELOS TRANSPORTADOS	IV	IVa	Suelos coluvio-aluviales
		IVb (R.A.)	Rellenos antrópicos
TIERRA VEGETAL	V		Tierra vegetal

GA : Grado de alteración

### 3.3.1. Roca: granodioritas precoces y tardías alteradas a grado III y menor

En esta unidad se incluyen todos los tipos granodioríticos detectados en la zona, tanto las granodioritas precoces como las tardías.

Se trata de la unidad geotécnica más representativa en el ámbito del proyecto, con una extensión de afloramiento en superficie importante, presentando generalmente bajo espesor de recubrimiento superficial.

Para analizar el macizo rocoso se ha realizado una toma de datos estructurales de las discontinuidades más representativas a lo largo de los afloramientos que se encuentran en la zona de estudio mediante estaciones geomecánicas.

Para cada plano de discontinuidad se han obtenido los siguientes datos: naturaleza del plano, orientación, continuidad, espaciado, abertura, rugosidad, naturaleza y espesor de los posibles rellenos de las juntas, resistencia de las paredes y condiciones de humedad.

Tras analizar las medidas realizadas se han diferenciado varias familias de discontinuidades con orientaciones variables, de manera que se deduce un elevado grado de fracturación en conjunto, que es analizado a detalle para cada estación geomecánica y término granítico por separado.

En los afloramientos analizados durante la toma de datos estructurales y los observados a lo largo de la zona de estudio, el macizo rocoso de composición granítica presenta un grado de meteorización III a II, de acuerdo con la clasificación I.S.R.M.

Para determinar la resistencia de la matriz rocosa se han realizado ensayos de resistencia a compresión simple y ensayos de carga puntual (Franklin) obteniéndose los siguientes resultados:

TABLA 5.1.1 ENSAYOS EN UNIDAD I				
MUESTRA	MATERIAL	DENSIDAD APARENTE / DENSIDAD SECA (t/m <sup>3</sup> )	ENSAYO CARGA PUNTUAL (I <sub>s</sub> )(kp/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA COMPRESION SIMPLE (kg/cm <sup>2</sup> )
C-2, -1,00 m	Granodiorita GA III	2,31 / 2,23	15,81	347,83
C-7, -1,00 m	Granodiorita GA III-II	2,53 / 2,47		62,41
C-16, -0,15 m	Granodiorita GA III-II	2,58 / 2,51		63,53

Desde un punto de vista geotécnico, este macizo rocoso se caracteriza por presentar:

- Como terreno de apoyo de estructuras conforman un medio físico óptimo, estimándose cargas admisibles a priori entre los 4,0 a 5 kg/cm<sup>2</sup>.
- RQD: A partir de la correlación de Palmstrom, se ha determinado este índice de forma empírica, obteniéndose unos valores variables para cada punto de estudio, obteniéndose un RQD en torno a 50-60.
- Espaciado entre juntas: De juntas a separadas, con un espaciado medio de 0,6 a 1 metro.
- Según la clasificación RMR se consideran macizos rocosos de clase media (tipo III).
- El producto de arranque se estima podrá ser reutilizado en rellenos tipo pedraplén o bien como suelos seleccionados tras previo machaqueo. Así, los granitos deformados en su parte superficial más meteorizada (grado III) pueden proporcionar material reutilizable en rellenos todo-uno.
- Proporcionan una explanada tipo E2 e incluso E3.





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



- Los taludes de desmonte practicados sobre este tipo de materiales podrán presentar inclinaciones a priori comprendidas entre 1H:1,2V a 1H:1,5V.
- La excavación de estos materiales se considera se podrá realizar, dependiendo en cualquier caso del grado de alteración, mediante el empleo de medios mecánicos potentes, en aquellos niveles más alterados y diaclasados (grado III diaclasado), pero en general se estima el empleo general de voladura para los grados de alteración III-II, II y I, ésta siempre con precorte en la superficie definitiva del talud.

### 3.3.2 Tránsito: granodioritas precoces y tardías alteradas a grados III y IV

Constituyen un estadio intermedio entre la roca y los suelos de alteración, por lo que se aprecia una intensa meteorización de los componentes minerales de la roca, si bien ésta mantiene su estructura y parte de sus características resistentes.

No se espera que los espesores de estos niveles de tránsito superen los 3,0 m de potencia en los desmontes proyectados, ya que tal y como se ha visto durante la realización de las calicatas, cuando se han identificado estos niveles, éstos dan paso de forma rápida y gradual al sustrato rocoso.

A continuación se muestra un resumen con los resultados de los ensayos de laboratorio efectuados en estos materiales.

TABLA 5.1.2 ENSAYOS EN UNIDAD II												
Ref.	Material	Cota	Granulometría					Límites de Atterberg		Contenido		
			20	5	2	0,40	0,08	LL	LP	M.O.	S.S.	Yeso
C-3	Gr GA IV-III	-1,80	90	77	61	22	10,3	No	NP	1,0	0,19	NP
C-8	Gr GA IV	-2,00	100	91	66	31	13,3	No	NP	0,26	0,14	NP
C-10	Gr GA VI	-1,50		99	88	44	22,8	No	NP			
C-11	Gr GA IV-III	-1,00	74	54	40	18	8,8	No	NP	0,29	0,15	NP
C-18	Gr GA IV-III	-1,00	88	60	37	11	6,1	No	NP	0,86	0,17	NP

TABLA 5.1.2 ENSAYOS EN UNIDAD II							
Ref	Material	Próctor modificado		Índice CBR	Ensayo colapso	Clasificación	
		H. Opt (%)	$\rho_{\text{máx}}$ (g/cm <sup>3</sup> )			USCS	PG-3
C-3	Gr GA IV-III	19,8	1,70	14,7 / 9,6	0,15	0,20	SW-SM
C-8	Gr GA IV	14,7	1,82	46,0 / 31,0	0,2	0,30	SM
C-10	Gr GA VI						SM
C-11	Gr GA IV-III	6,8	2,10	65,7 / 19,0	0,45	0,35	GW-GM
C-18	Gr GA IV-III	13,6	1,84	83,6 / 49,6	0,15	0,05	SP-SM

Para llevar a cabo la excavación de estos materiales, se considera que los términos más alterados (GA IV) pueden ser extraíbles con medios mecánicos convencionales, si bien no debe descartarse el empleo de medios mecánicos potentes para los menos alterados (grado de alteración IV-III).

Por otra parte, se han propuesto para estos niveles disposiciones en los taludes de 3H:2V, del lado de la seguridad.

Con respecto a su reutilización, estos materiales son de tipo Tolerable y en mayor medida Adecuado. En base a estos resultados y a la experiencia en este tipo de materiales, se considera apropiado considerar al conjunto de los materiales de tránsito como de tipo ADECUADO.

### 3.3.3 Suelos eluviales: granodioritas precoces y tardías alteradas a grados IV-V, V y VI

Dentro de este grupo se incluyen los productos de la alteración “in situ” del sustrato rocoso conformado por las granodioritas precoces y tardías presentes en el área de estudio comprendiendo grados de alteración VI, en los cuales la estructura y textura original de la roca de origen ha sido prácticamente borrada, hasta los grados de alteración IV-V, según la clasificación de la I.S.R.M.



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Por lo general, son suelos formados por arenas de grano medio a grueso con algo de limos y gravillas dispersas, más abundantes según disminuye el grado de alteración. Los ensayos de laboratorio realizados en este tipo de material, permiten clasificarlos como de tipo SW-SM, SM, SP-SM y GW-GM.

En general se desarrollan en las zonas topográficamente más deprimidas o bien asociados a la presencia de estructuras tectónicas tipo falla. Puntualmente estos espesores pueden llegar a superar los 5,0 m y de manera más local acercarse a potencias de 10,0 m.

A continuación se resumen los resultados de ensayos de laboratorio efectuados con muestras de estos materiales:

TABLA 5.1.3 ENSAYOS EN UNIDAD III												
Ref.	Material	Cota	Densidad Húmeda	Densidad Seca	Humedad Natural	Granulometría					Límites de Atterberg	
			(t/m³)	(t/m³)	(%)	20	5	2	0,40	0,08	LL	LP
C-4	Gr GA VI-V	- 1,80					100	99	57	21,9	No	NP
C-6	Gr GA VI-V	- 1,80					97	81	36	16,1	No	NP
C-10	Gr GA VI	- 1,50					99	88	44	22,8	No	NP
C-13	Gr GA VI-V	- 1,50					99	93	57	35,7	40,0	11,3
MI (PDC-9)	Gr GA V	- 1,40 a - 2,00	2,03	1,76	15,1	100	75	56	30	16,0	25,7	2,2
MI (PDC-11)	Gr GA V	- 1,20 a - 1,80	2,13	1,88	13,2		91	76	42	21,6	No	NP

TABLA 5.1.3 ENSAYOS EN UNIDAD III												
Ref.	Material	Cota	Contenido			Proctor Modificado		Índice CBR	Hinch	Colps.	Clasificación	
			M.O.	H. Opt (%)	H. Opt (%)	(%)	(%)	100%P.M ./95% P.M.	(%)	(%)	USCS	PG-3
C-4	Gr GA VI-V	-1,80									SW	ToL.
C-6	Gr GA VI-V	-1,80	0,6	0,18	NP	12,3	1,84	54,8 / 28,2	0,25	0,20	SM	ToL.
C-10	Gr GA VI	-1,50									SM	ToL.
C-13	Gr GA VI-V	-1,50									SM	ToL.
MI (PDC -9)	Gr GA V	-1,40 a -2,00									SM	Ad.
MI (PDC -11)	Gr GA V	-1,20 a -1.80									SM	SEL.

A partir de los golpes obtenidos en los ensayos de penetración dinámica y de las condiciones de excavabilidad mediante retroexcavadora mixta se deduce que se trata de suelos cuya compacidad aumenta según se avanza en profundidad, y por tanto, a medida que disminuye el grado de alteración, de manera que en general se considera que el grado VI muestra compacidades flojas a medias, mientras los grados V a IV-V presentan compacidades densas a muy densas.

Geotécnicamente, se consideran materiales aptos para referir sobre ellos la cimentación de estructuras si bien sus capacidades de carga dependerán de las compacidades del material. En general se consideran tensiones admisibles máximas de 2,0 a 3,0 kp/cm<sup>2</sup> en los casos más favorables.

Desde el punto de vista de su reutilización, los ensayos de laboratorio han dado como resultado suelos de tipo Tolerable, menos dos muestras que han resultado de tipo Adecuado y Seleccionado según la clasificación del PG-3 y por lo tanto reutilizables en rellenos de tipo terraplén. Dada esta variabilidad de resultados se recomienda considerar al conjunto de los suelos eluviales como de tipo TOLERABLE o bien como tolerable para los grados más altos de alteración (VI y V) y Adecuado para los grados menos alterados (GA V-IV y IV-V).

En cuanto a la estabilidad de los suelos en desmonte, si bien no muestran potencias elevadas, se consideran disposiciones del lado de la seguridad 3H:2V.



Por otra parte, para su retirada se considera suficiente el empleo de medios mecánicos convencionales tales como retroexcavadoras mixtas.

### 3.3.4 Subunidad IVa. Suelos coluvio-aluviales

Son producto de la actividad conjunta sedimentaria gravitacional y fluvial, dando como resultado suelos con una matriz de granulometría variable, arenolimsa a gravilla (ésta última debido a una mayor componente fluvial) que engloba cantos de tamaño centimétrico subredondeados, habitualmente de naturaleza granítica y cuarcítica.

Si bien estos ensayos permiten caracterizar este material como de tipo Seleccionado, según el PG-3, no debe de considerarse para su reutilización en los rellenos de las obras, debido a su carácter suelto y flojo y granulométricamente variable, por lo que a los efectos se caracteriza como de tipo MARGINAL o INADECUADO.

Debido a este carácter deficiente no debe constituir el terreno de cimentación de ningún tipo de estructura, debiéndose proceder a su total saneo. Su retirada podrá realizarse mediante el empleo de medios mecánicos convencionales.

### 3.3.5 Subunidad IVb. Rellenos antrópicos

Se encuentran generalmente localizados en el entorno de los viales existentes, procedentes de la explanación de los mismos.

Igualmente, el espesor de rellenos antrópicos en las proximidades de viales, ferrocarriles y polígonos industriales puede ser puntualmente considerable, sin que se estime a priori afecte directamente al trazado.

Al igual que los materiales anteriores, presentan un carácter deficiente desde el punto de vista geotécnico, por lo que debe procederse a su saneo en las zonas de cimiento de rellenos y estructuras, por considerarse de tipo INADECUADO, y por tanto no aptos para la cimentación de dichos elementos.

La retirada de los rellenos podrá realizarse con medios mecánicos convencionales.

### 3.3.6 Tierra vegetal

Se reconoce a lo largo de casi todo el área de estudio recubriendo los materiales de manera superficial, formados generalmente por limos arenosos de color marrón oscuro con materia orgánica.

Son suelos de excavabilidad fácil, no plásticos, poco permeables y de baja capacidad portante. A efectos de su posible utilización como materiales de relleno se clasifican como suelos de tipo INADECUADO. Sus características resistentes son deficientes, debido a su baja resistencia al corte, elevada compresibilidad y elevado contenido en materia orgánica.

La capa de tierra vegetal se distribuye de forma casi continua por todo el ámbito de estudio con espesores variables.

De forma puntual, además de la tierra vegetal, se han identificado depósitos coluviales, con similares características geotécnicas que la tierra vegetal, pero con un menor contenido en restos vegetales y con algunos cantos dispersos englobados en la matriz limoarenosa.

Son materiales fácilmente extraíbles con medios mecánicos de poca potencia.

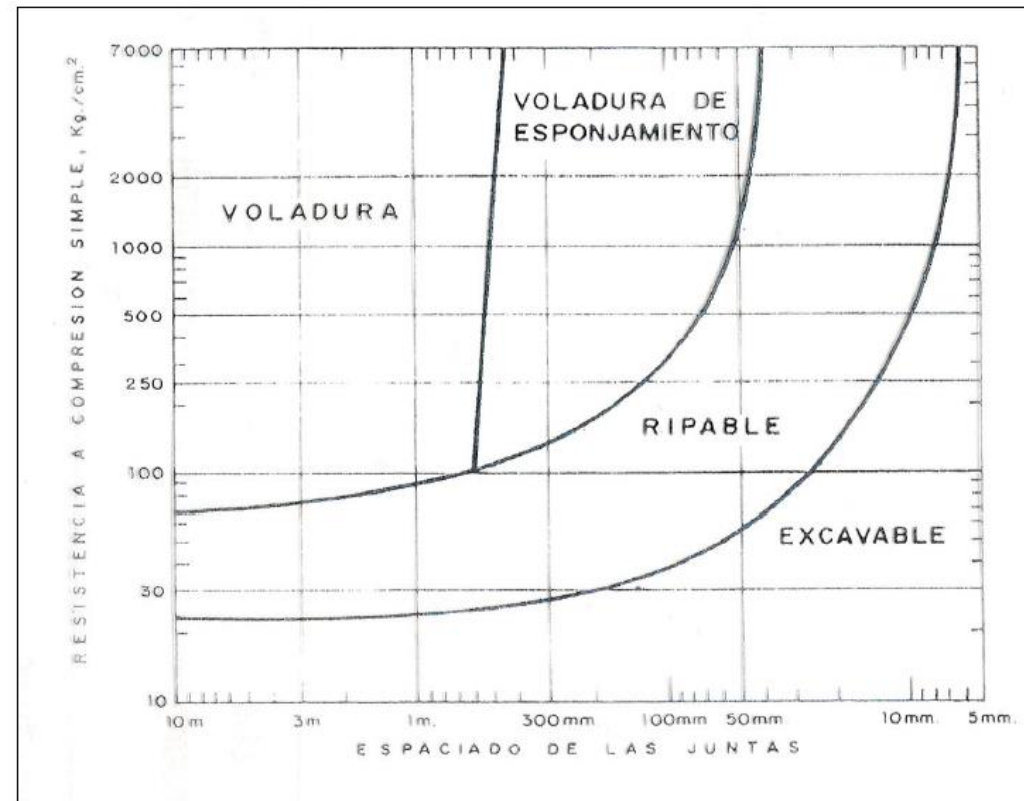
## 3.4. EXCAVABILIDAD DE LOS MATERIALES

Todos los suelos presentes en la zona de estudio a excepción del sustrato rocoso son excavables por medios mecánicos convencionales tipo retroexcavadora, hasta el sustrato rocoso granodiorítico.

Para determinar la excavabilidad del sustrato rocoso se ha utilizado el siguiente gráfico, que relaciona el tipo de excavabilidad en función de la relación entre la resistencia a compresión simple frente al espaciado de las discontinuidades.

Según este, representando los valores de resistencia a compresión simple y espaciado de juntas, obtenidos mediante las estaciones geomecánicas, a partir de la gráfica para la excavación del sustrato formado rocoso granítico alterado a grado III y menor será necesario utilizar técnicas de voladura de esponjamiento, mientras que los términos más alterados y fracturados (grado III fracturado), podrán ser extraídos a priori mediante medios mecánicos potentes.





En el caso probable de que apareciera cualquiera de los materiales graníticos con un grado de meteorización II o inferior (lo cual no se ha podido determinar con las prospecciones realizadas) en alguno de los desmontes de mayor envergadura, sería necesario el uso de técnicas de voladura para el arranque de estos materiales.

Se recomienda, asimismo, siempre que se utilicen técnicas de voladura ésta se realice con precorte en la superficie definitiva del talud para la protección del macizo remanente.

### 3.5. CATEGORÍA DE LA EXPLANADA

A efectos de definir la estructura del firme en cada caso, se establecen tres categorías de explanada, denominadas respectivamente E1, E2 y E3. Estas categorías se determinan según el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga ( $E_{v2}$ ), obtenido de acuerdo con la NLT-357 «Ensayo de carga con placa», cuyos valores se recogen en la tabla 2 de la Norma 6.1-IC de Firmes:

TABLA 2. MÓDULO DE COMPRESIBILIDAD EN EL SEGUNDO CICLO DE CARGA

CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	E2	E3
$E_{v2}$ (MPa)	$\geq 60$	$\geq 120$	$\geq 300$

La formación de explanadas de distinta categoría depende del tipo de suelo de la explanación, así como la obra de la tierra subyacente, y de las características y espesores de los materiales disponibles.

Atendiendo a las características de los materiales presentes en la zona, se tiene suelo seleccionado a una profundidad aproximada de 2,5 m. Puesto que se trata de una autopista, se obtiene un tipo de explanada E3 en todo el trazado.

En las zonas de relleno tipo terraplén en suelos tolerables se deberá disponer un espesor de 60 cm compuesto por una capa de 30cm de suelo seleccionado tipo 2 y 30 cm de suelo estabilizado in situ con cemento (S-EST3), de acuerdo con la Norma 6.1-IC Secciones de firme, sobre el suelo adecuado.

Asimismo, en los desmontes excavados en suelos tolerables se debe disponer de un espesor de 60 cm, con relleno de los 30 cm inferiores de suelo seleccionado tipo 2 y 30 cm de suelo estabilizado in situ con cemento (S-EST3).

Estas indicaciones se ajustarán de todas formas a la disponibilidad de materiales y la cercanía o facilidad de transporte de los mismos.

### 3.6. DESMONTES

Dado que los desmontes a excavar afectarán la práctica totalidad de los mismos a materiales rocosos, se ha estudiado la posibilidad de que se produzcan roturas estructurales a favor de las discontinuidades existentes.

#### 3.5.1 Metodología de estudio en taludes rocosos

El análisis de rotura estructural de los taludes rocosos se refiere a la posibilidad de que la estructura de la fracturación independice volúmenes de roca inestables.

En los desmontes que se sitúan en roca, con distinto grado de alteración, cabe esperar que se produzcan roturas a favor de las juntas primitivas del macizo rocoso (mecanismos de rotura por vuelco o “toppling”, deslizamiento plano y deslizamiento de cuñas).

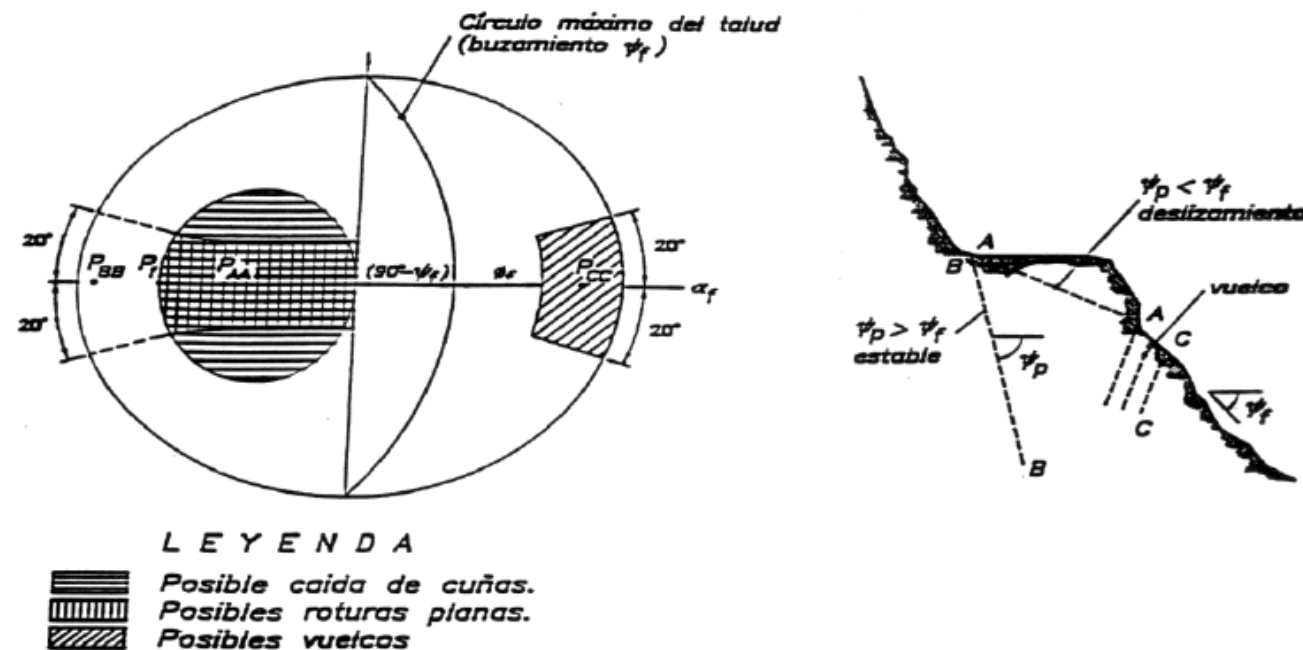




El análisis cinemático (posibilidad de movimiento de las masas rocosas independizadas por las juntas) se ha realizado utilizando la proyección estereográfica, con ayuda del programa DIPS.

La configuración de los principales tipos de bloques inestables en taludes han sido definidos por Hoek y Bray (1981) según se presenta en la Figura 4. Los tipos más comunes de rotura según dicha figura son:

- Deslizamiento plano.
- Deslizamiento en cuña.
- Rotura por vuelco o “toppling”.



Para el análisis del deslizamiento plano se ha hecho utilizando el equilibrio límite basado en la cohesión y el ángulo de fricción del plano de deslizamiento (Hoek y Bray, 1981).

Desde el punto de vista práctico, las condiciones que permiten evaluar el riesgo de fallo para cada tipo de rotura son los siguientes:

#### 3.5.1.1. Deslizamiento plano

Para que se produzca este mecanismo de inestabilidad se requiere que el potencial plano de rotura buce en el mismo sentido que el talud, a la vez que la dirección de buzamiento de dicho plano ha de estar en un rango de 20° respecto a la del talud.

Para evaluar estas condiciones se emplea la representación estereográfica. La Figura 5 muestra un análisis de este tipo realizado mediante el programa DIPS. El área indicada encerrará a los polos de los planos a favor de los cuales se puede generar la inestabilidad.

#### 3.5.1.2. Deslizamiento en cuña

Mediante el programa DIPS es posible analizar a través de la representación estereográfica la configuración geométrica de las discontinuidades y la disposición de las mismas respecto al talud. La Figura 6 muestra el estudio de la posible formación de cuñas; aquellos planos de discontinuidad susceptibles de generar cuñas deberán intersectar en el área señalada.

#### 3.5.1.3. Rotura por vuelco o “toppling”

Para que se produzca este tipo de inestabilidad se requiere que el potencial plano de rotura buce en sentido contrario al del talud. Asimismo la desviación de dicho plano ha de estar en un rango de 20° respecto a la del talud.

Para evaluar esta configuración con la ayuda de la representación estereográfica, el programa DIPS permite obtener análisis donde el área señalada indica la localización de los polos de aquellos planos a favor de los cuales se puede generar rotura por vuelco.

### 3.5.2 Desmontes. Tabla resumen

Para los taludes de desmonte se prevé encontrar roca sana, lo que no presentaría complicaciones, por lo que se ha optado por considerar en el proyecto pendientes de 2H/1V. Además, se proyectarán taludes uniformes en toda su altura prescindiéndose de bermas intermedias, tratando de evitar que la formación de aristas que provocan las bermas produzca tensiones y posibles desprendimientos de bloques o deslizamientos. Su estabilidad para el tipo de material encontrado en función de la profundidad se estudiará por medio de programas de estabilidad de taludes.

Respecto al método de excavación, en todo caso se estima que el material sea excavable o, en menor medida, ripable. En desmontes de elevada altura puede ser necesario la utilización de explosivos.

El mayor desmonte tiene una altura de 24 m. Se encuentra en el PK 3+140, y será sobre el que se realizará el estudio de estabilidad.

El estudio de los taludes a excavar se ha considerado oportuno realizar unos cálculos de estabilidad asimilando cada nivel de terreno a un medio homogéneo, caracterizado por su peso específico y los parámetros resistentes del ángulo de rozamiento y la cohesión.



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Para realizar el estudio se ha empleado un software conocido como SLOPE/W, que nos permite obtener el comportamiento del terreno para sus distintos tipos de suelo. Introduciendo una serie de datos, como la composición de las diferentes capas de suelo, así como sus características podremos obtener los resultados empleando el método de Bishop. Se ha elegido el método de Bishop porque es uno de los mejores métodos para estudiar la estabilidad a largo plazo.

Se considera como aceptable un coeficiente de seguridad mayor a 1,5.

Materiales	Características del terreno			
	Espesor	Densidad (g/cm <sup>3</sup> )	Cohesión (kg/cm <sup>3</sup> )	Ángulo de rozamiento
Tierra vegetal	0.20	1.40	0	21
Gr GA IV	2.5	1.88	0.35	38
Gr GA III	6.5	2.09	0.46	40
Gr GA I-II	-	2.15	0.50	42

Una vez realizado los cálculos con el programa se obtiene un coeficiente seguridad de  $F=1.86$ . Siendo mayor que el valor límite (1.5) se determina que el grado de seguridad es aceptable y se da por válida a inclinación de los taludes.

### 3.7. TERRAPLENES

Para la realización de los terraplenes necesarios en esta obra de actuación es necesario tener en cuenta diversos aspectos. Al tratarse de zonas de relleno se debe conocer los asientos esperados, la estabilidad de los propios taludes del terraplén, los balances de los movimientos de tierras entre otros. Los factores más influyentes en los rellenos son:

- Movimientos de tierras.
- Empleo de materiales procedentes de desmonte.
- Estabilidad de taludes de terraplén.
- Asientos esperados.
- Coeficientes de paso

Como antes, a pesar de que los ensayos y el trabajo de campo han permitido una caracterización básica de los materiales a utilizar en los rellenos, no es posible conseguir una gran precisión en los métodos de análisis y determinación de parámetros resistentes, a causa de variaciones locales.

Finalmente se ha decidido realizar terraplenes con inclinación 3H:2V, debido a que eran los existentes en el trazado inicial. Para garantizar que no existe ningún problema en la estabilidad o buen funcionamiento de los puntos más conflictivos, nos aseguraremos de conseguir factores de seguridad altos.

#### 3.6.1. Movimiento de tierras

Se debe retirar el espesor de tierra vegetal en todos los apoyos de relleno. La superficie resultante se compactará con rodillos estáticos (aproximadamente 10 T de peso muerto). En las transiciones terraplén-desmonte se debe prestar especial atención a posibles asientos diferenciales que se puedan producir, evitándolos mediante la realización de un cajeado en el borde del desmonte que facilite la compactación del relleno adyacente al desmonte.

En caso de encontrarse el nivel freático próximo a la superficie, se debe colocar una capa de material granular de 1 m de espesor. En otras zonas más problemáticas, como zonas encharcadas, se debería recurrir a la excavación de zanjas rellenas de material granular que canalicen el agua al exterior del relleno, aunque no se prevé la realización de estos trabajos en el presente proyecto.

#### 3.6.2 Materiales empleados

Para la coronación de los terraplenes, como ya se ha comentado anteriormente, se van a utilizar materiales tipo suelo seleccionado 2 o 3, en función de la proximidad del material excavado, obteniéndose así una explanada E3. En el núcleo de los rellenos se emplearán el resto de materiales disponibles.

#### 3.6.3 Estabilidad de taludes

A efectos de la estabilidad del relleno en sí, la pendiente de los taludes está condicionada por su altura y por las características resistentes del material disponible para su construcción.

Para el estudio de los taludes a disponer en los rellenos se ha considerado oportuno realizar algunos cálculos de estabilidad teniendo en cuenta los materiales a utilizar, caracterizados por su peso específico y los parámetros resistentes del ángulo de rozamiento y la cohesión, y en el que se produce una rotura de tipo circular.

El análisis de estabilidad se ha realizado para el relleno de mayor altura, que se encuentra en el PK 0+000 y alcanza los 28m de altura.



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Desde el punto de vista metodológico se ha seguido el mismo esquema que se propuso para el estudio de desmontes. Los cálculos se han realizado mediante el programa SLOPE/W, pudiendo efectuar los cálculos por el método de Bishop. En la siguiente tabla se muestran los valores utilizados:

Materiales	Características del terreno			
	Espesor (m)	Densidad (g/cm <sup>3</sup> )	Cohesión (kg/cm <sup>3</sup> )	Ángulo de rozamiento
Relleno	27.5	1.75	0.35	35
Gr GA IV	2.5	1.88	0.35	38
Gr GA III	-	2.09	0.46	40

De esta forma, para un talud 3H:2V se obtiene un factor de seguridad de  $F=1.675$ , que al ser mayor que 1.5 se considera estable. Se asigna por tanto este valor para los taludes de terraplén en este proyecto.

### 3.6.4. Asientos

Los asientos que experimentarán los rellenos se deberán tanto a la consolidación propia del relleno, como a la del terreno de apoyo.

Los asientos que se producirán en el cuerpo de relleno dependerán básicamente de la altura del relleno, del tipo de material empleado y del grado de compactación que se alcance en obra. Su magnitud total es difícil de estimar y en la práctica únicamente tendrá significado la magnitud y el plazo en que se producirán los asientos residuales, después de terminada la ejecución de cada relleno.

En cuanto al asiento del terreno de apoyo, en la totalidad de la zona de estudio el apoyo está constituido por suelos con compacidades densas. En este caso la consolidación del terreno no tiene importancia práctica, ya que los asientos se producirán en su práctica totalidad al finalizar la construcción de los rellenos.

### 3.6.5. Coeficientes de paso

Se denomina “coeficiente de paso” a la relación entre el volumen final obtenido en obra y el volumen inicial de material existente. La única forma de determinarlo con precisión es con ensayos de campo, lo cual excede las competencias de este proyecto académico. Como

una aproximación, pueden emplearse valores tomados de la bibliografía, o mediante la siguiente fórmula:

$$C_p = \frac{V_{fnial}}{V_{inicial}} = \frac{\text{Densidad seca inicial}}{\text{Densidad seca final}}$$

No se dispone de todos estos valores, por lo que se opta por proponer un valor medio entre los coeficientes propuestos en los diferentes tratados geotécnicos, coherente con los materiales presentes en la obra. Se adopta por tanto  $C_p = 1.15$ .

## 3.8. CANTERAS Y EMPLAZAMIENTOS MINEROS PRÓXIMOS

Puesto que el balance de tierras de la obra es negativo, será necesario buscar canteras próximas a la zona de la obra. Las canteras activas más cercanas a la zona de la obra son las siguientes:

- Explotaciones y Canteras de Moucho S.A.U. (Pastoriza, Arteixo)
- Lista Granit (Villarrodís, Arteixo)

Puesto que no todo el material sobrante es aprovechable, será necesario también buscar un vertedero próximo a la zona. A la vista del *Mapa de Rocas Industriales* del IGME a escala 1:200.000, la cantera inactiva o vertedero más próximo a la obra es:

- CANTERA Nº 92. Se trata de un emplazamiento idóneo por ser una cantera abandonada en las inmediaciones de donde se realizará el proyecto, haciendo a la vez funciones de regeneración de la cantera. Por otro lado, el contratista elegirá el lugar más apropiado para la ubicación del vertedero donde se depositarán los restos de material.

La localización de esta cantera en desuso con función de vertedero aparece marcada en el Mapa de Rocas Industriales, hoja 1 (2-1), que se adjunta en el apéndice 1 del *Anejo nº8: Movimiento de Tierras*.

## 4. CONCLUSIONES

Por tanto, en cuanto a la geotecnia de este proyecto se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



- Se supone un espesor constante de 20 cm de tierra vegetal
- El talud de desmonte será 1H:2V y el de terraplén 3H:2V
- La categoría de explanada para toda la traza de la carretera será E3
- En terraplenes se dispondrá de un espesor de 60 cm compuesto por una capa de 30cm de suelo seleccionado tipo 2 y 30 cm de suelo estabilizado in situ con cemento (S-EST3).
- Como el balance de tierras es negativo serán necesarios préstamos, que en todo lo posible se obtendrán de las canteras mencionadas. El material no aprovechable irá a vertedero.

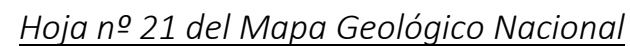




Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



## APÉNDICE 1: MAPAS GEOLÓGICOS



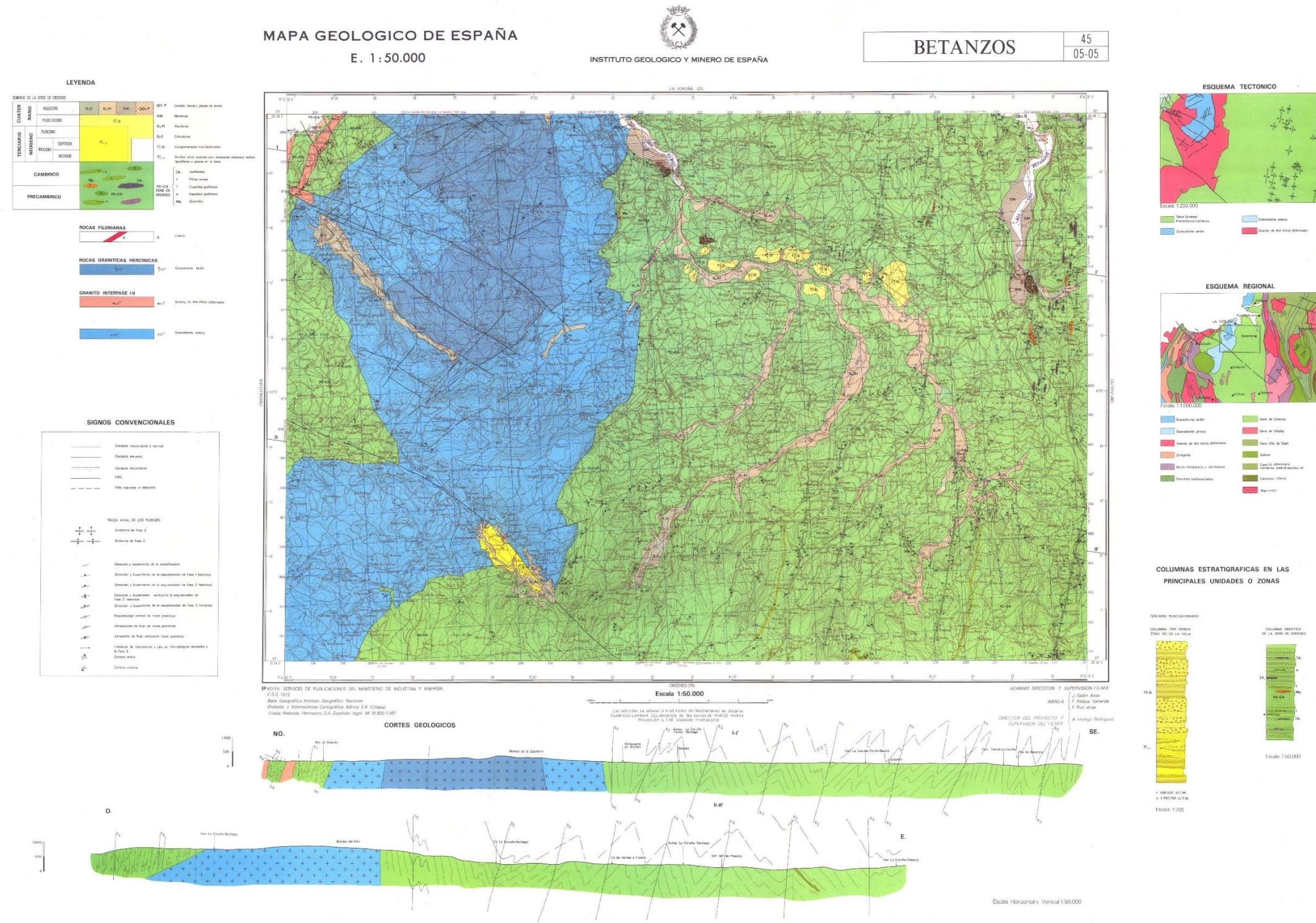




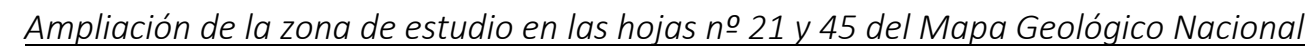
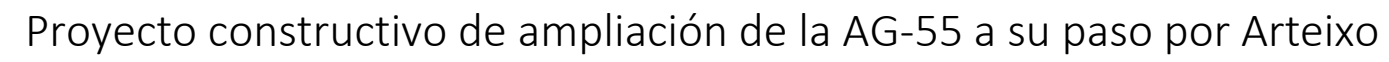
# Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Hoja nº 45 del Mapa Geológico Nacional









Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



## APÉNDICE 2: MAPAS GEOTÉCNICOS

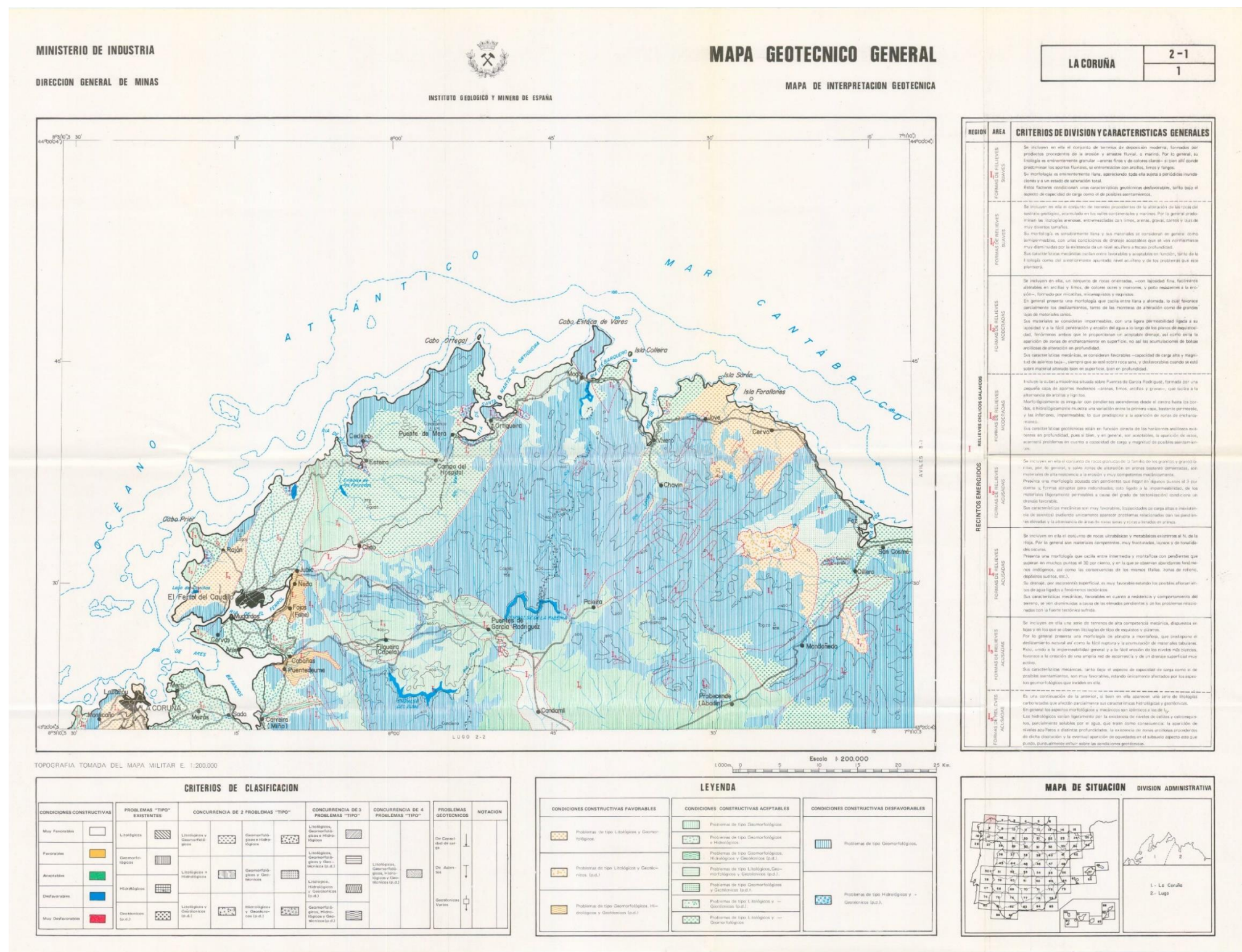




# Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



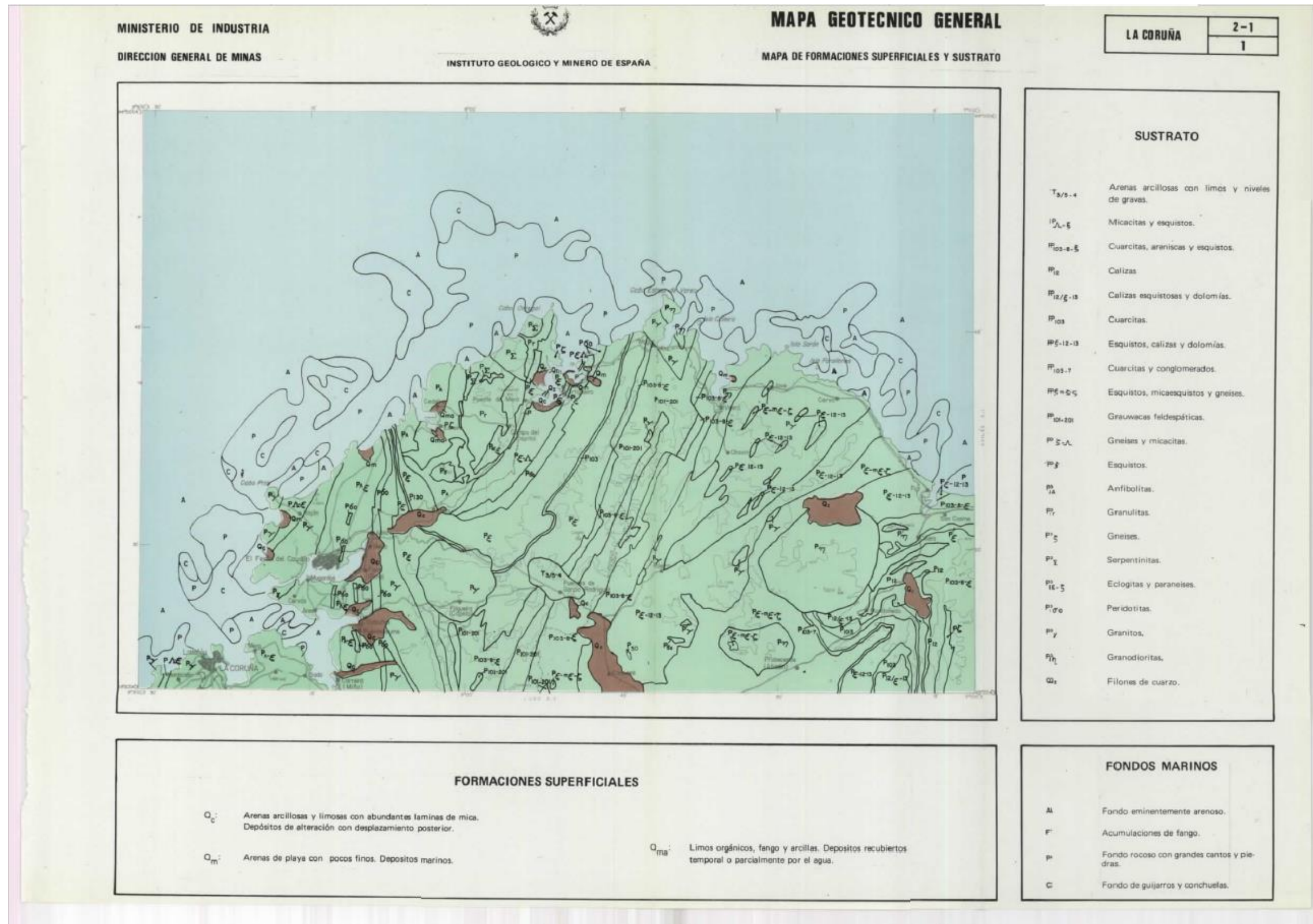
## Mapas de la Hoja nº 1 (A Coruña) del Mapa Geotécnico General





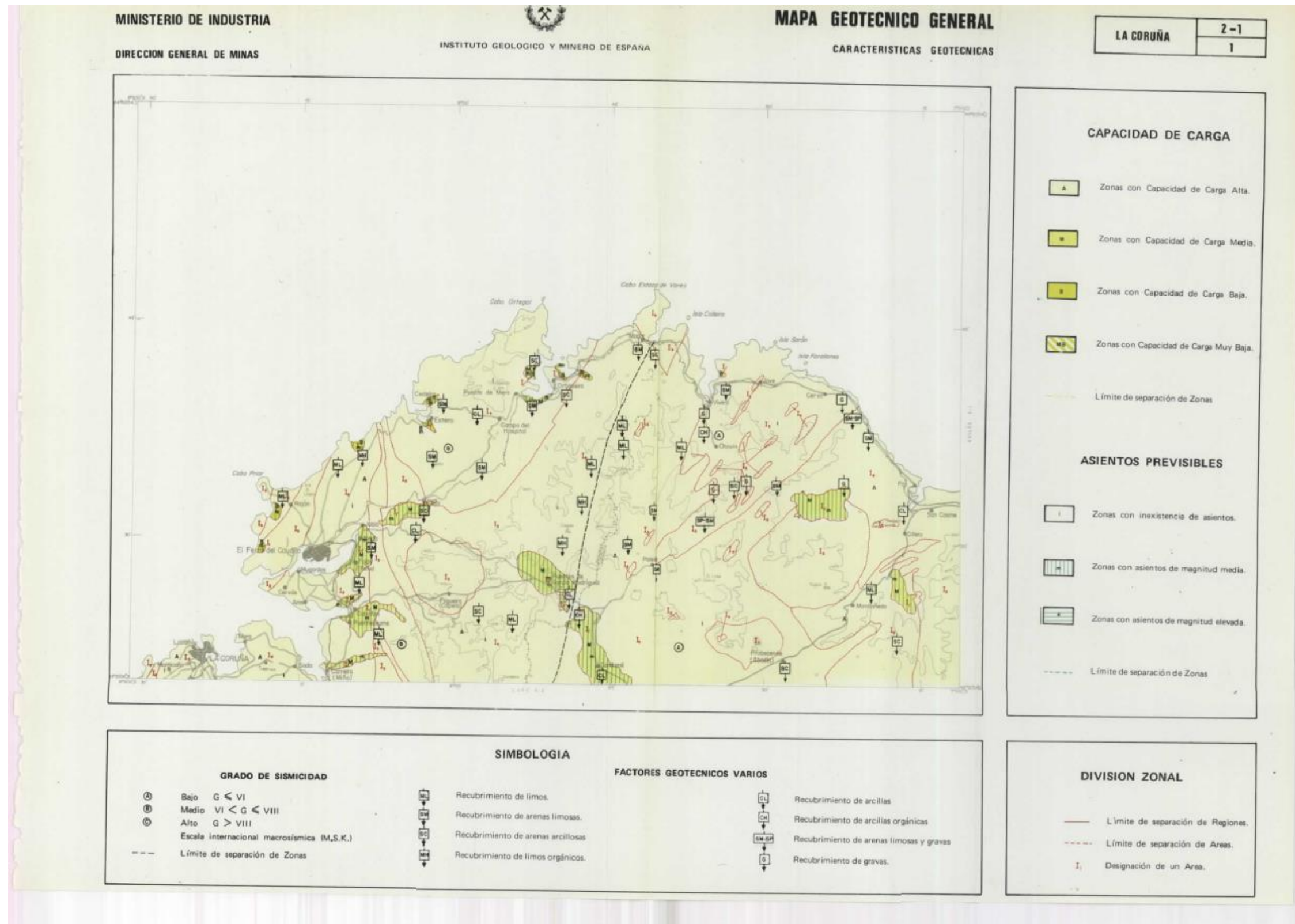


## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



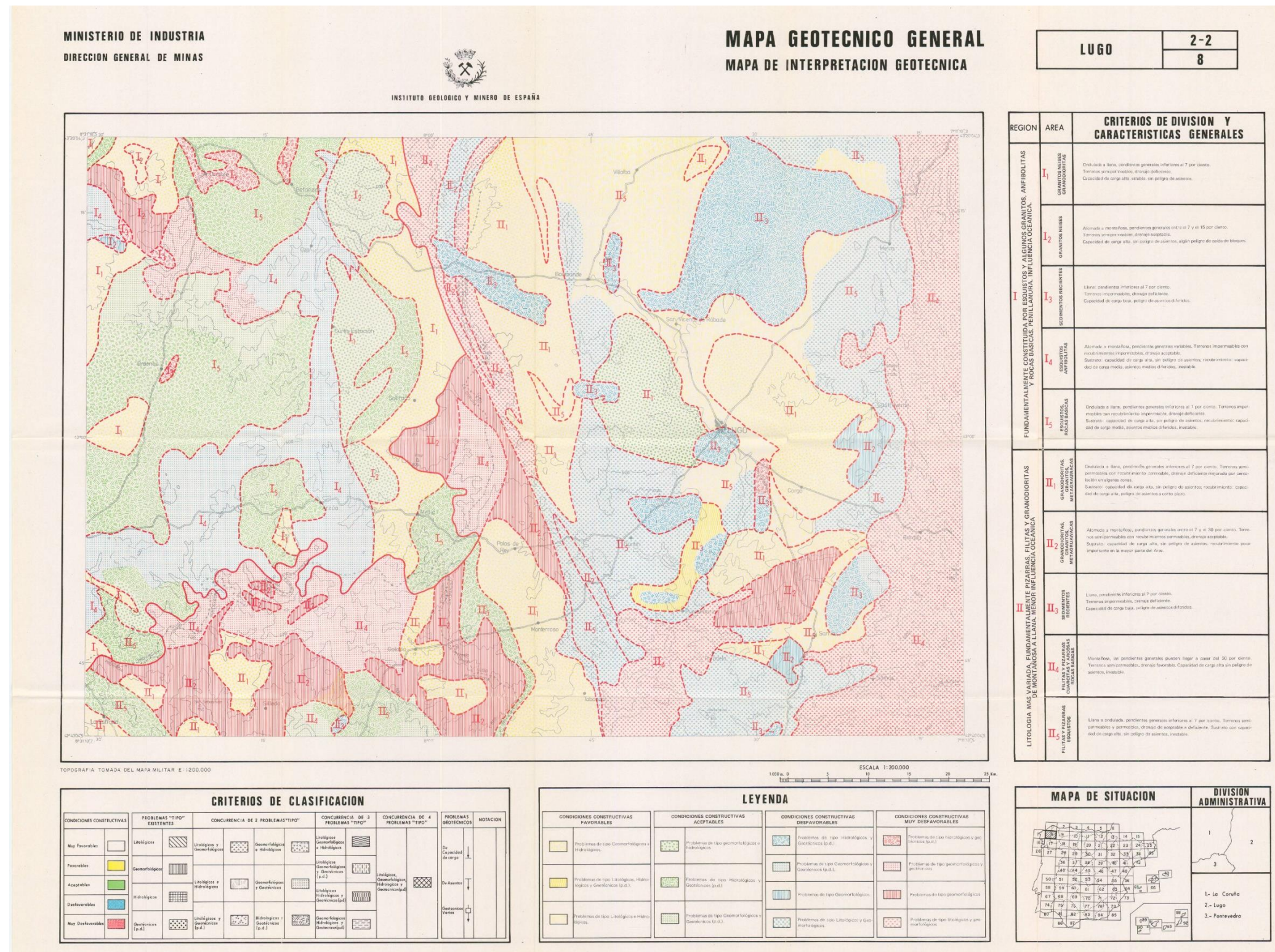




# Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



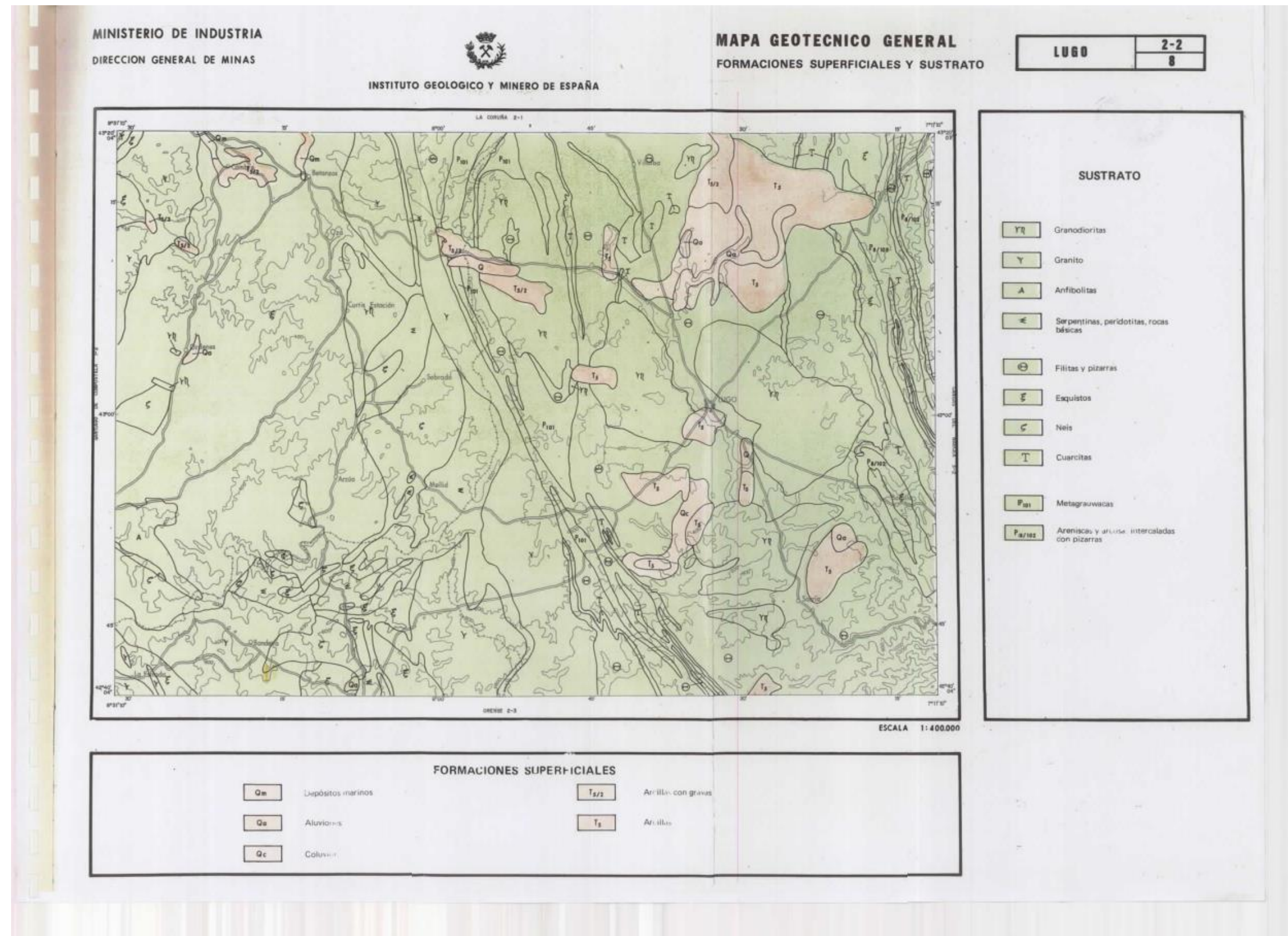
## Mapas de la Hoja nº 8 (Lugo) del Mapa Geológico General







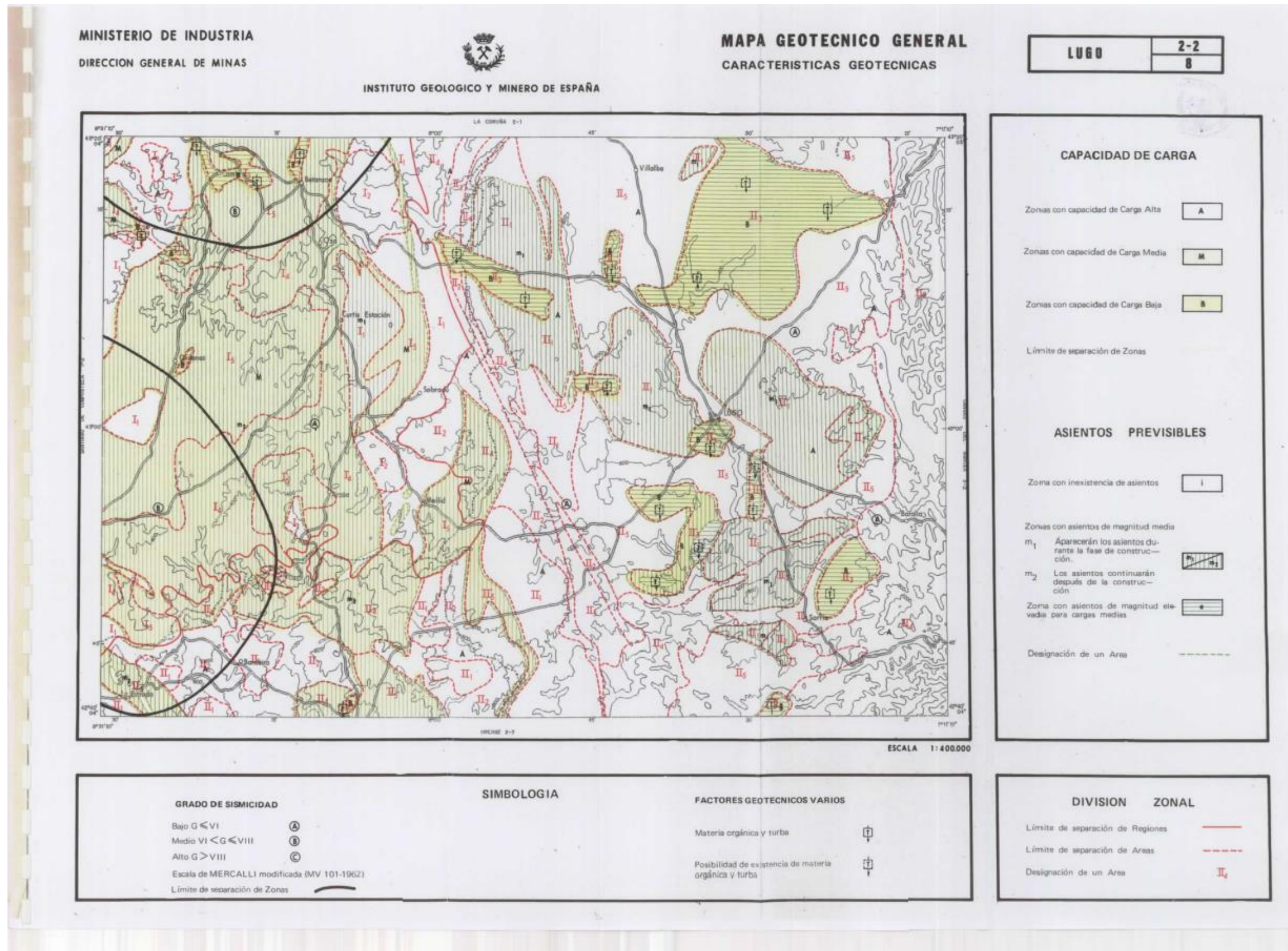
# Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo







# Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo





Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



## ANEJO Nº5: SISMICIDAD





## ÍNDICE

1. NORMATIVA SÍSMICA DE APLICACIÓN .....	1
2. ACCIONES SÍSMICAS A CONSIDERAR .....	2



## 1. NORMATIVA SÍSMICA DE APLICACIÓN

La consideración de la influencia de la sismicidad sobre el proyecto, construcción y mantenimiento de edificaciones y obras civiles en España está delimitada en la NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE. Ésta se divide en dos partes: por un lado, la PARTE GENERAL Y EDIFICACIÓN (NCSE-02), aprobada por el Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre, y por otro lado la parte de PUENTES (NCSP-07), aprobada por el Real Decreto 637/2007 de 18 de mayo.

El ámbito de aplicación de la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación (NCSE-02) se extiende a todos los proyectos de obras de construcción relativos a edificación y, en lo que corresponda, a los demás tipos de construcciones, en tanto no se aprueben para los mismos, normas o disposiciones legales específicas con prescripciones de contenido sismorresistente.

De acuerdo con la NCSE-02, las construcciones civiles se clasifican según lo siguiente, a efectos de determinar su ámbito de aplicación:

- De importancia moderada

Aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario o producir daños económicos significativos a terceros.

- De importancia normal

Aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni puedan dar lugar a efectos catastróficos.

- De importancia especial

Aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos. En este grupo se incluyen las construcciones que así se consideren en el planeamiento urbanístico y documentos públicos análogos, así como en reglamentaciones más específicas y, al menos, las siguientes construcciones:

- Hospitales, centros o instalaciones sanitarias de cierta importancia.

- Edificios e instalaciones básicas de comunicaciones, radio, televisión, centrales telefónicas y telegráficas.
- Edificios para centros de organización y coordinación de funciones para casos de desastre.
- Edificios para personal y equipos de ayuda, como cuarteles de bomberos, policía, fuerzas armadas y parques de maquinaria y ambulancias.
- Las construcciones para instalaciones básicas de las poblaciones como depósitos de agua, gas, combustibles, estaciones de bombeo, redes de distribución, centrales eléctricas y centros de transformación.
- Las estructuras pertenecientes a vías de comunicación tales como puentes, muros, etc. que estén clasificadas como de importancia especial en las normativas o disposiciones específicas de puentes de carretera y de ferrocarril.
- Edificios e instalaciones vitales de los medios de transporte en las estaciones de ferrocarril, aeropuertos y puertos.
- Edificios e instalaciones industriales incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Las grandes construcciones de ingeniería civil como centrales nucleares o térmicas, grandes presas y aquellas presas que, en función del riesgo potencial que puede derivarse de su posible rotura o de su funcionamiento incorrecto, estén clasificadas en las categorías A o B del Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses vigente.
- Las construcciones catalogadas como monumentos históricos o artísticos, o bien de interés cultural o similar, por los órganos competentes de las Administraciones Públicas.
- Las construcciones destinadas a espectáculos públicos y las grandes superficies comerciales, en las que se prevea una ocupación masiva de personas.

La NCSE-02 no es de aplicación obligatoria en los casos siguientes:

- En las construcciones de importancia moderada.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica ( $a_b$ ) sea inferior a 0,04g, siendo g la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica ( $a_b$ ) (art. 2.1) sea inferior a 0,08g. No obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más

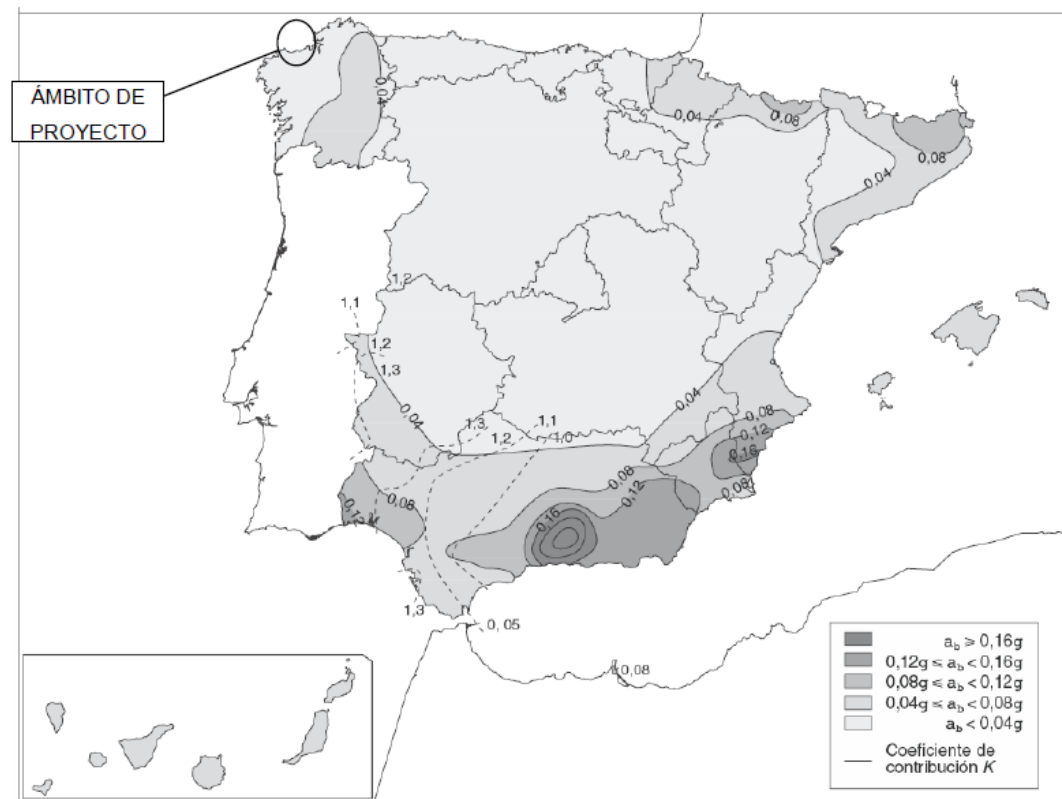


## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo ( $a_c$ ) (art. 2.2) es igual o mayor de  $0,08g$ .

Con objeto de conocer la peligrosidad sísmica asociada al territorio nacional, en la NCSE-02 se define el mapa de peligrosidad sísmica, donde se suministra, para cada punto del territorio español y expresado en relación al valor de la gravedad, la aceleración sísmica básica, que es un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno, correspondiente a un periodo de retorno de 500 años. A continuación, se incluye el mapa de peligrosidad sísmica referido a la zona de proyecto.



El mapa de peligrosidad sísmica proporciona, además, el coeficiente de distribución  $K$ , que tiene en cuenta la influencia en la peligrosidad sísmica de cada punto de los distintos tipos de terremotos considerados; los valores numéricos de este coeficiente se recogen en el Anejo 1 de las normas NCSE- 02 y NCSP-07.

Por otra parte, el ámbito de aplicación de la Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes (NCSP- 07) se extiende a todos los proyectos y obras de construcción de puentes que formen parte de la red de carreteras de interés general del Estado.

La Norma NCSP-07 es de aplicación a aquellos puentes en que las acciones horizontales son resistidas básicamente por los estribos o mediante flexión de pilas, es decir, puentes formados por tableros que se sustentan en pilas verticales o casi verticales. Es también de aplicación al proyecto sísmico de puentes en arco o atirantados, aunque este tipo de puentes no esté tratado en toda su extensión. No están incluidos los puentes colgantes, móviles o flotantes. Tampoco lo están aquellos puentes proyectados con configuraciones extremas, ni los puentes constituidos por materiales distintos del acero y el hormigón.

## 2.ACCIONES SÍSMICAS A CONSIDERAR

El ámbito de la AG-55 en Arteixo es un área para la que el valor de la aceleración sísmica básica ( $a_b$ ) es inferior a  $0,04 \cdot g$ , siendo  $g$  la aceleración de la gravedad. De tal forma, teniendo en cuenta el referido valor de la aceleración sísmica básica ( $a_b$ ) y considerando las normativas expuestas en el punto anterior:

o “No será necesaria la consideración de las acciones sísmicas cuando la aceleración sísmica horizontal básica del emplazamiento  $a_b$  definida en el apartado 3.4 cumpla:  $a_b < 0,04 \cdot g$ , donde  $g$  es la aceleración de la gravedad. Tampoco será necesaria la consideración de las acciones sísmicas en las situaciones en que la aceleración sísmica horizontal de cálculo  $a_c$  definida en el apartado 3.4 cumpla:  $a_c < 0,04 \cdot g$ ” [artículo 2.8, Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes (NCSP-07)].

o “La aplicación de esta Norma –NCSE-02- es obligatoria en las construcciones recogidas en el artículo 1.2.1 excepto:

- En las construcciones de importancia moderada.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica ( $a_b$ ) sea inferior a  $0,04g$ , siendo  $g$  la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica ( $a_b$ ) (art. 2.1) sea inferior a  $0,08g$ . No obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo ( $a_c$ ) (art. 2.2) es igual o mayor de  $0,08g$ ...” [artículo 1.2.3, Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación (NCSE-02)]

Resulta, por tanto, que **NO** es necesaria la consideración de las acciones sísmicas en el diseño y cálculo del presente proyecto.





Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



## ANEJO Nº6: ESTUDIO DE TRÁFICO



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. DATOS DE TRÁFICO .....	1
2.1. ESTACIONES DE AFOROS .....	1
2.2. ESTIMACIÓN DEL TRÁFICO .....	3
3. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO.....	6
3.1. INTRODUCCIÓN .....	6
3.2. CÁLCULO DE LA CAPACIDAD .....	6
3.2.1. Determinación de la velocidad media (VM).....	7
3.3. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO .....	9
3.3.1. Obtención de la densidad equivalente .....	9

APÉNDICE 1: DATOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS TIEMPOS DE RECORRIDO



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



### 1.INTRODUCCIÓN

El objeto de este estudio es el análisis de las intensidades medias diarias en los viales implicados en este proyecto: la carretera AC-552 y la autopista AG-55. Con ello se pretende estimar el tráfico que circulará por las mismas en el año horizonte, incluyendo los niveles de servicio en la nueva estructura.

Los resultados se emplearán en la posterior determinación de la sección de los firmes, las secciones tipología de cruces y enlaces que se presenten.

Con este objeto se parte de los datos de las estaciones de aforos que la Xunta de Galicia ofrece sobre la Red de Carreteras Autonómicas de Galicia.

### 2.DATOS DE TRÁFICO

#### 2.1. ESTACIONES DE AFOROS

Para realizar este estudio se van a analizar los datos que ofrece la Xunta de Galicia en su *Memoria de Tráfico da Rede Autonómica de Estradas de Galicia (RAEGA)* del año 2018, estudiando en concreto las estaciones de aforo: **AC-552(5)**, en el Tramo Enlace AG-55 – Glorieta de Sabón de la carretera AC-552; **AG-55(6)**, en el peaje de la AG-55; y **AG-55(10)**, en el tramo Enlace A6 – Enlace Paiosaco de la AG-55.

Las estaciones de aforo empleadas por la Xunta son de los siguientes tipos, diferenciándose entre ellas según el periodo de recogida de datos:

Estación permanente: la que afora todas las horas de todos los días del año por medio de un registrador de detección magnética, realizando una clasificación de los vehículos ligeros y pesados.

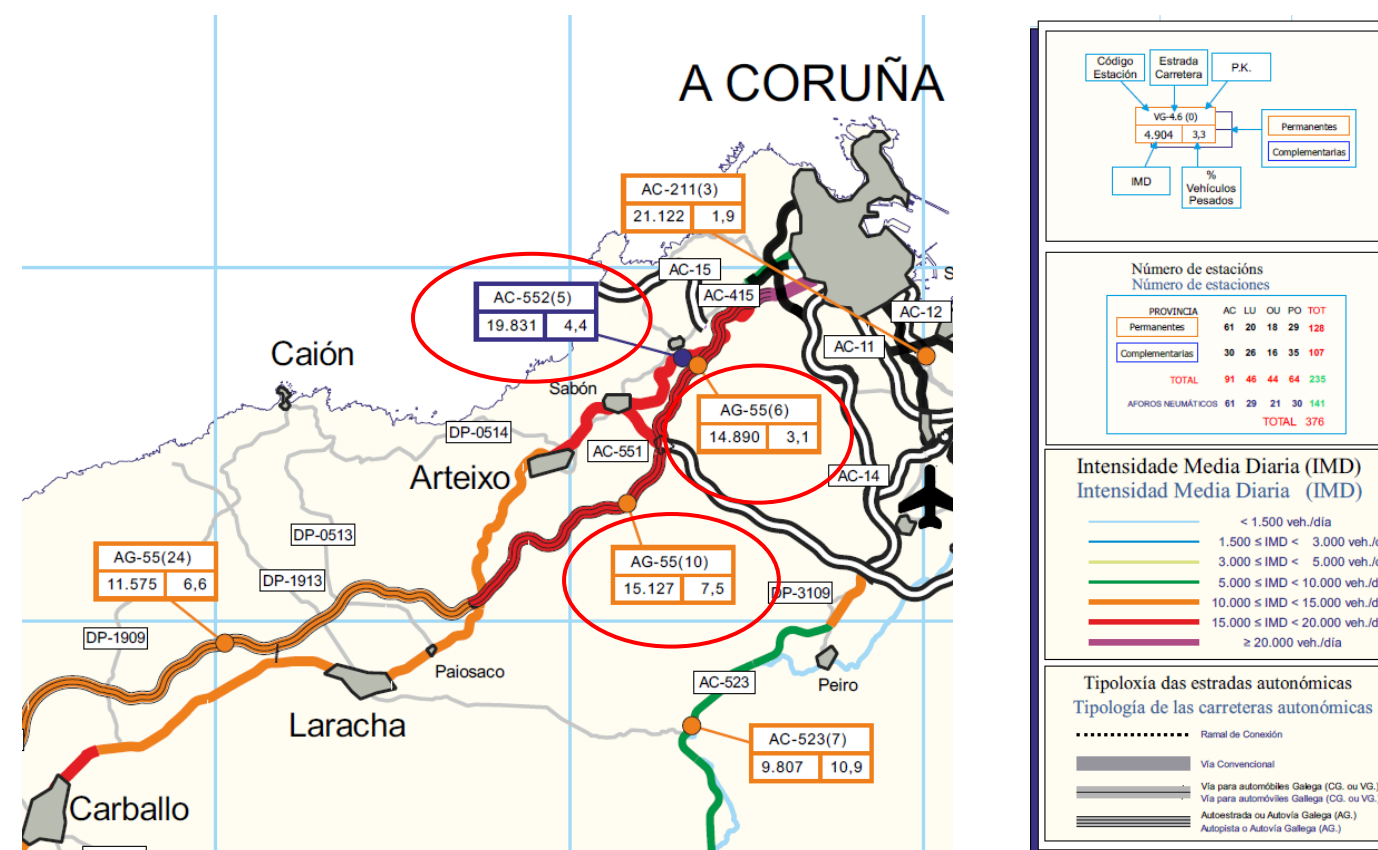
Estación semipermanente: la que afora en periodos de 30 días en meses alternos, por lo que al cabo del año registra el tráfico durante 6 meses, también lo hace por medio de un registrador de detección magnética.

Estación complementaria: las que no entran en las tipologías anteriores, y hay dos grupos dentro de éstas: aquellas que utilizan la detección magnética (estaciones fijas) que deberán registrar datos al menos durante dos periodos de 30 días no consecutivos, y las que utilizan

la detección neumática (estaciones no fijas) que deberán registrarlos durante al menos un periodo de una semana completa.

Otras estaciones: para la redacción de esta memoria de tráfico se han tenido en cuenta los datos aportados por las estaciones permanentes que la Dirección General de Tráfico (DGT) explotó en la red autonómica de carreteras, así como las estaciones permanentes que gestionaron las empresas concesionarias de algunas autovías gallegas.

Las tres estaciones que se analizan en este proyecto son de diferentes tipos: la AC-552(5) es una estación permanente, la AG-55(10) es permanente de la DGT, y de tipo permanente gestionada por la empresa concesionaria la estación AG-55(6). Cada una de ellas tiene una ficha genérica con los datos de aforo (IMD, % pesados, semana media, día medio, intensidades medias mensuales, I30 e I150).



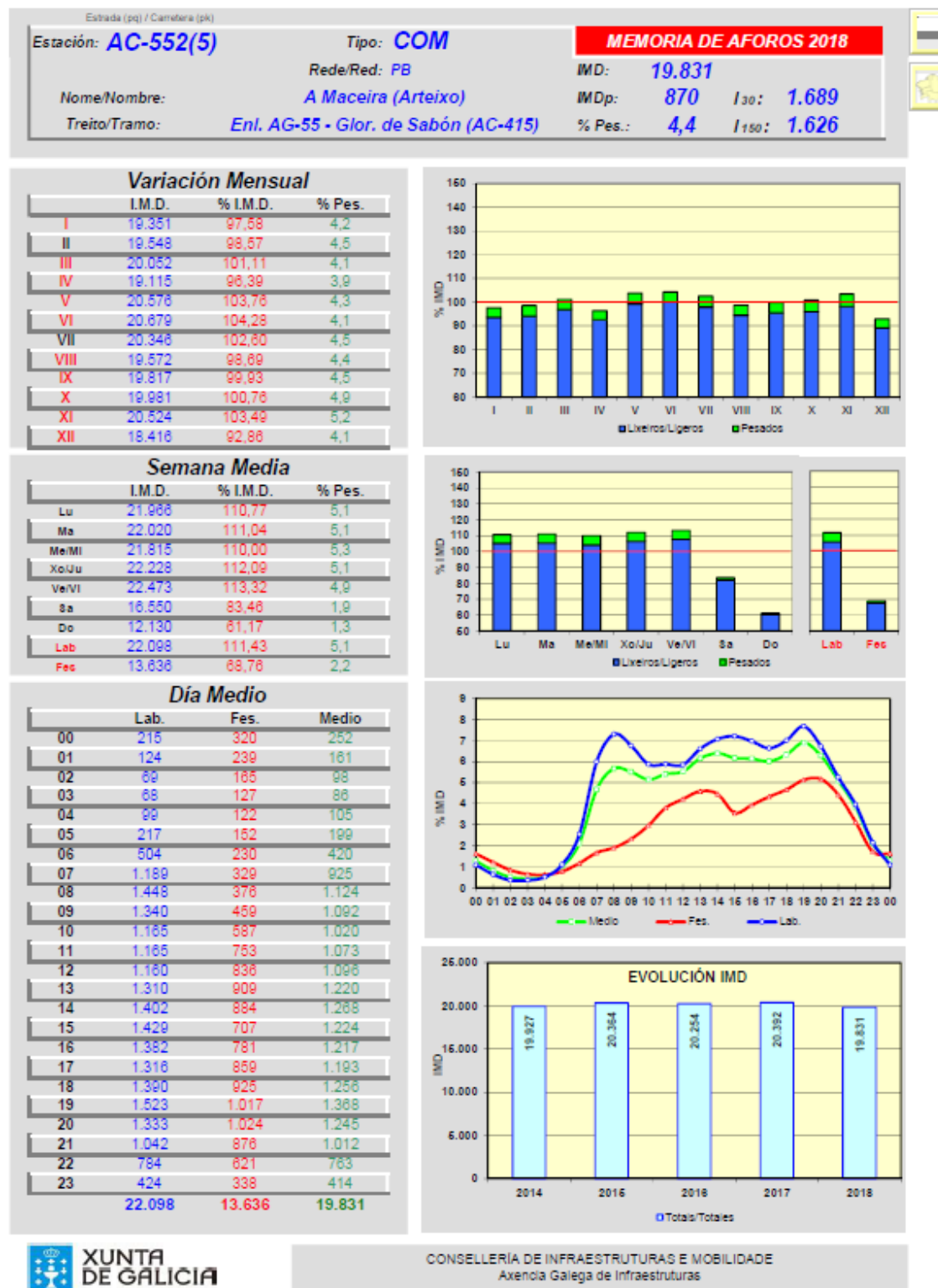
Plano en el que se muestra la ubicación de cada una de estas estaciones en la red autonómica de carreteras, coloreada según diversas categorías de tráfico total.

A continuación se muestran las fichas de las estaciones analizadas:

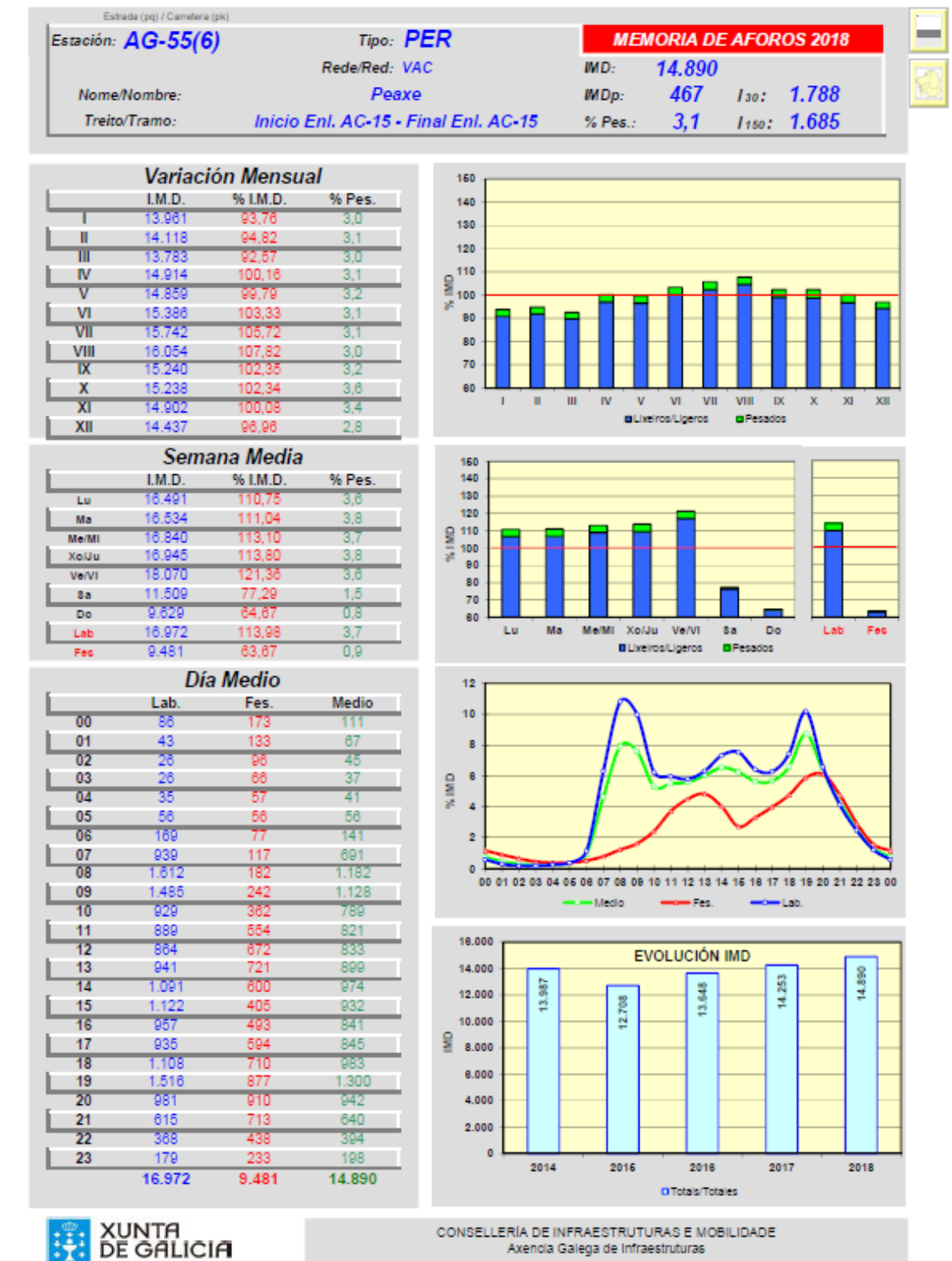




## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



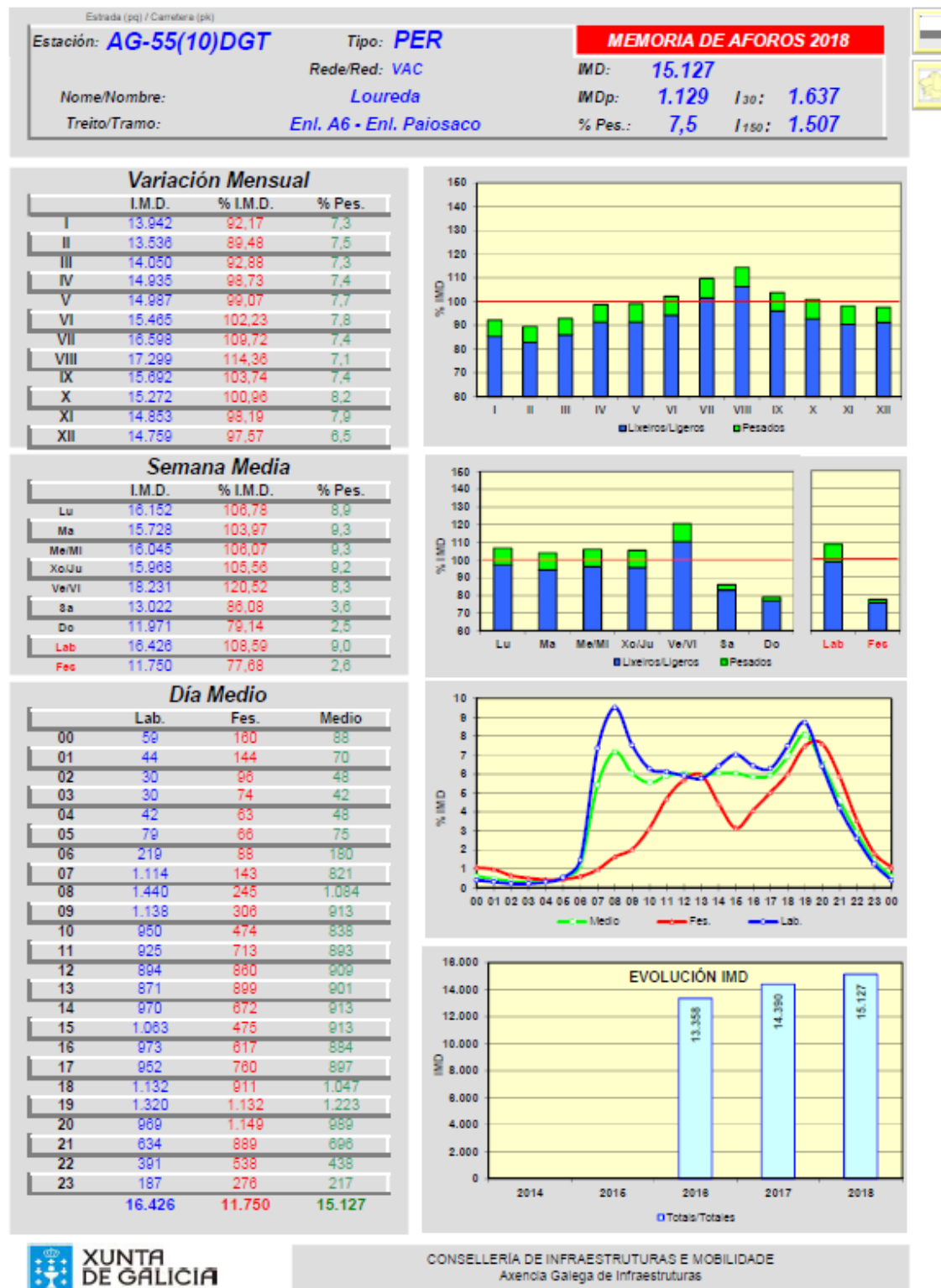
Datos de la estación de aforo AC-552(5). Fuente: Memoria de aforos 2018, Xunta de Galicia.



Datos de la estación de aforo AG-55(6). Fuente: Memoria de aforos 2018, Xunta de Galicia.



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Se aprecia que estas carreteras no presentan demasiada variación mensual, pero sí una notable variación semanal, con gran diferencia entre los días laborables y los festivos. Esto se explica por ser carreteras industriales, usadas mayoritariamente por empleados que acuden diariamente a trabajar. Tiene gran importancia la conexión entre la ciudad de A Coruña con el polígono industrial de Sabón.

De cada estación se dispone de datos entre un periodo de años, cuyos datos se muestran a continuación:

- Evolución del IMD y del % de pesados de la estación AC-552

Año	2013	2014	2015	2016	2017	2018
IMD	20.318	19.927	20.364	20.254	20.392	19.831
% Pes					4,3	4,4

- Evolución del IMD y del % de pesados de la estación AG-55(6)

Año	2013	2014	2015	2016	2017	2018
IMD		13.987	12.708	13.648	14.253	14.890
% Pes					3,1	3,1

- Evolución del IMD y del % de pesados de la estación AG-55(10)

Año	2013	2014	2015	2016	2017	2018
IMD				13.358	14.390	15.127
% Pes					7	7,5

## 2.2. ESTIMACIÓN DEL TRÁFICO

De los datos recogidos en el apartado anterior para las tres estaciones, se considera que se va a mantener la tendencia de los últimos años, con lo que se toma el valor medio de IMD de los obtenidos durante los cinco últimos años (salvo en el caso de la estación AG-55(10) que sólo disponemos de datos de los últimos tres años). Para el porcentaje de pesados sólo se podrán usar datos de los últimos dos años.

Datos de la estación de aforo AG-55(10). Fuente: Memoria de aforos 2018, Xunta de Galicia.



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Para realizar la estimación será necesario cumplir con las tasas de crecimiento establecidas en la “Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento”, aprobada por la Orden FOM/3317/2010, del 17 de diciembre. Ésta dice lo siguiente:

Los incrementos de tráfico a utilizar en los estudios de tráfico, a efectos de definir la necesidad de carriles adicionales en rampa, terceros carriles por cuestión de capacidad, la categoría del firme, así como cualquier otra cuestión de la geometría de la carretera serán los siguientes:

Periodo	Incremento anual acumulativo
2010-2012	1,08%
2013-2016	1,12%
2017-adelante	1,44%

Así pues, los datos de partida utilizados son los que se muestran a continuación:

- Estación AC-552

IMD	% pesados	Tasa de crecimiento anual
20.181	4,35	1,44%

- Estación AG-55(6)

IMD	% pesados	Tasa de crecimiento anual
13.897	3,1	1,44%

- Estación AG-55(10)

IMD	% pesados	Tasa de crecimiento anual
14.292	7,25	1,44%

De este modo, si se adopta como año de puesta en servicio el 2022, las IMD estimadas en dicho año, se obtienen de la siguiente forma:

- Estación AC-552

$$IMD_{2022} = 20.181 * (1 + 1,44/100)^{2022-2019} = 21.065,43 \approx 21.066 \text{ veh/día}$$

- Estación AG-55(6)

$$IMD_{2022} = 13.897 * (1 + 1,44/100)^{2022-2019} = 14.506,04 \approx 14.507 \text{ veh/día}$$

- Estación AG-55(10)

$$IMD_{2022} = 14.292 * (1 + 1,44/100)^{2022-2019} = 14.918,35 \approx 14.919 \text{ veh/día}$$

Los datos registrados de IMD se refieren a las dos calzadas, correspondiendo la mitad a cada calzada. En calzadas con dos carriles por sentido, se considera que todos los vehículos pesados circularán por el carril de diseño (el exterior):

- Estación AC-552

$$IMDp_{2022} = 21.065,43 * 0,5 * 4,35/100 = 458,17 \approx 459 \text{ v.p./día/carril}$$

- Estación AG-55(6)

$$IMDp_{2022} = 14.506,04 * 0,5 * 3,1/100 = 224,84 \approx 225 \text{ v.p./día/carril}$$

- Estación AG-55(10)

$$IMDp_{2022} = 14.918,35 * 0,5 * 7,25/100 = 540,79 \approx 541 \text{ v.p./día/carril}$$

En el año horizonte (a 20 años de la fecha de puesta en servicio según Norma 3.1-IC de Trazado), las previsiones de tráfico son las siguientes:

- Estación AC-552

$$IMD_{2042} = 21.066 * (1 + 1,44/100)^{20} = 28.039,28 \approx 28.040 \text{ veh/día}$$

$$IMDp_{2042} = 28.040 * 0,5 * 4,35/100 = 609,87 \approx 610 \text{ v.p./día/carril}$$





- Estación AG-55(6)

$IMD_{2042} = 14.507 * (1 + 1,44/100)^{20} = 19.309,12 \approx 19.310 \text{ veh/día}$

$IMDp_{2042} = 19.310 * 0,5 * 3,1/100 = 299,31 \approx 300 \text{ v.p./día/carril}$

- Estación AG-55(10)

$IMD_{2042} = 14.919 * (1 + 1,44/100)^{20} = 19.857,49 \approx 19.858 \text{ veh/día}$

$IMDp_{2042} = 19.858 * 0,5 * 7,25/100 = 719,85 \approx 720 \text{ v.p./día/carril}$

Los resultados se muestran de forma ordenada en la siguiente tabla:

PERÍODO	Estación AC-552		Estación AG-55(6)		Estación AG-55(10)	
	IMD	IMDp	IMD	IMDp	IMD	IMDp
Año de puesta en servicio (2022)	21.066	918	14.507	450	14.919	1082
Año horizonte (2042)	28.040	1.220	19.310	600	19.858	1440

Estos datos corresponden a la estimación del tráfico futuro en la situación actual. Pero en este proyecto se propone suprimir el peaje existente en la AG-55 para aliviar el tráfico de la AC-552. Por ello se estima que, con esta actuación, un 90% del tráfico de la AC-552 pasaría a formar parte de la AG-55.

Para hallar un porcentaje aproximado de vehículos que pasarían de circular por la AC-552 a hacerlo por la AG-55 con la eliminación del pago de peaje, se ha empleado la fórmula de Abraham, según la cual el flujo de tráfico entre dos caminos alternativos se repartirá en función de las impedancias que presenten los mismos de la siguiente manera:

$$\frac{F_1}{F_2} = \left(\frac{G_1}{G_2}\right)^\beta$$

Donde G1 y G2 son los costes generalizados y β un factor de ajuste que incorporaría aspectos desconocidos sobre las impedancias. Tras un desarrollo matemático de esta fórmula, se llega a la siguiente expresión:

$$P_1 = \frac{1}{1 + \left(\frac{G_1}{G_2}\right)^\beta}$$

Donde P1 es la proporción del tráfico asignado al itinerario 1.

La relación de costes entre los dos recorridos (el recorrido 1 es la AG-55 y el 2 la AC-552) se toma como una relación entre tiempos de recorrido, y el valor β se toma 6. Finalmente, la fórmula empleada es la siguiente:

$$P_1 = \frac{1}{1 + \left(\frac{T_1}{T_2}\right)^6}$$

Con unos tiempos de recorridos de T1=3,02 y T2=6,94 para ligeros, y T1=4,04 y T2=7,84 para pesados, se llega a unos valores de P1=0,99 para ligeros y P1=0,98 para pesados. Esto supondría que un 99% de los ligeros y un 98% de los pesados que circulaban por la AC-552 pasarían a la AG-55. Los datos empleados para hallar los tiempos de recorrido fueron sacados del CATVIS y se encuentran en el *Apéndice 1*.

Pero esta fórmula recién explicada no es completa, ya que requiere un estudio de tráfico mucho más meticuloso del aquí presente, con los datos de origen y destino de los conductores, y la elaboración de curvas flujo-capacidad. Debido al carácter académico de este proyecto, se ha adoptado una cifra estimada del **90%** de vehículos que pasarían de la AC-552 a la AG-55.

Así pues, añadiendo este 90% del tráfico de la AC-552 a los datos de la estación AG-55(6), por ser la que se encuentra en el tramo de estudio, se obtiene:

PERÍODO	90% AC-552		AG-55 inicial		TOTAL AG-55	
	IMD	IMDp	IMD	IMDp	IMD	IMDp
Año en puesta de servicio (2022)	18.960	825	14.507	450	33.467	1275
Año horizonte (2042)	25.236	1098	19310	600	44.546	1697



### 3.DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO

#### 3.1. INTRODUCCIÓN

En el siguiente apartado procedemos a calcular la capacidad y nivel de servicio de la carretera fuente de nuestro estudio, con los datos obtenidos de las distintas estaciones de aforo de tráfico.

La capacidad se define como el máximo número de vehículos que pueden circular por una sección de la carretera por unidad de tiempo, mientras que el nivel de servicio es una medida cualitativa representativa del funcionamiento de una vía, que tiene en cuenta un conjunto de factores que concurren en ella cuando soporta una cierta intensidad de tráfico. Estos parámetros varían difieren para cada tipo de vía y de situación.

Se emplean seis niveles de servicio que se designan, de mejor a peor, por las letras mayúsculas de la A a la F; el nivel de servicio E corresponde a la capacidad. Para cada nivel hay un valor de intensidad máximo, si este es superado se pasaría al siguiente nivel de servicio, que presentaría peores condiciones de circulación.

#### 3.2. CÁLCULO DE LA CAPACIDAD

La carretera que se proyecta ampliar es una A-80, puesto que su velocidad de proyecto es de 80 km/h. Dentro de las clases de carreteras definidas en el “Manual de Capacidad de Carreteras” (*Highway Capacity Manual 2010 = HCM 2010*), se corresponde a una carretera de calzadas separadas con 2 carriles por calzada, que se ampliará a 3 carriles por calzada.

Se establecen los siguientes Grupos:

- Grupo 1: Autopistas y autovías A-140 y A-130.
- Grupo 2: Autopistas y autovías A-120, A-110, A-100, A-90 y A-80 y carreteras C-100.
- Grupo 3: Carreteras C-90, C-80, C-70, C-60, C-50 y C-40.

CLASE DE CARRETERA	VELOCIDAD DE PROYECTO (V <sub>p</sub> ) (km/h)	ANCHO (m)				NIVEL DE SERVICIO MÍNIMO EN LA HORA DE PROYECTO DEL AÑO HORIZONTE
		CARRILES	ARCENES		BERMAS (MÍNIMO)	
			INTERIOR / IZQUIERDO	EXTERIOR / DERECHO		
Autopista y autovía	140, 130 y 120	3,50	1,00 / 1,50	2,50	1,00	C
	110 y 100	3,50	1,00 / 1,50	2,50	1,00	D
	90 y 80	3,50	1,00	2,50	1,00	D
Carretera multicarril	100	3,50	1,00 / 1,50	2,50	1,00	D
	90 y 80	3,50	1,00	2,50	1,00	D
	70 y 60	3,50	0,50 / 1,00	1,50 / 2,50	1,00	E
	50 y 40	3,25 a 3,50	0,50 / 1,00	1,00 / 1,50	0,50	E
Carretera convencional	100	3,50	2,50		1,00	D
	90 y 80	3,50	1,50		1,00	D
	70 y 60	3,50	1,00 / 1,50		0,75	E
	50 y 40	3,00 a 3,50	0,50 / 1,00		0,50	E
Vía colectora - distribuidora y ramal de enlace de sentido único	100	3,50	1,50	2,50	1,00	D
	90 y 80	3,50	1,00 / 1,50	2,50	1,00	D
	70 y 60	3,50	1,00 / 1,50	2,50	1,00	E
	50 y 40	3,50	0,50 / 1,00	1,50 / 2,50	1,00	E
Ramal de enlace de doble sentido	100	3,50	2,50		1,00	D
	90 y 80	3,50	2,50		1,00	D
	70 y 60	3,50	2,50		1,00	E
	50 y 40	3,50	1,50 / 2,50		1,00	E
Vía de servicio de sentido único	90 y 80	3,50	1,00	1,50	1,00	D
	70 y 60	3,50	1,00	1,00 / 1,50	0,75	E
	50 y 40	3,00 a 3,50	0,50 / 1,00	1,00	0,50	E
Vía de servicio de doble sentido	90 y 80	3,50	1,50		1,00	D
	70 y 60	3,50	1,00 / 1,50		0,75	E
	50 y 40	3,00 a 3,50	0,50 / 1,00		0,50	E

Si los ramales de enlace, los ramales de transferencia, las vías colectoras - distribuidoras, las vías de servicio y las vías laterales solo tuviesen un carril su ancho será de cuatro metros (4,00 m) y, en curvas, tres metros y cincuenta centímetros (3,50 m) más el sobreecho correspondiente (epígrafe 7.3.5) con un valor mínimo de cuatro metros (≥ 4,00 m).

Dimensiones de la sección transversal y Nivel de Servicio según la clase de carretera.

Fuente: Norma 3.1 IC Trazado.



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Siguiendo lo establecido en la Norma 3.1-IC de Trazado de la Dirección General de Carreteras, la capacidad de la autopista para el año horizonte no debe superar un nivel de servicio D. Se deberá calcular el nivel de servicio para el nuevo trazado de la carretera en el año horizonte para la que está prevista, y comprobar que la intensidad de tráfico estimada para ese año es inferior a la intensidad de servicio que marca el Manual de Capacidad para el nivel de servicio D.

### 3.2.1. Determinación de la velocidad media (VM)

Se puede calcular tanto gráficamente como analíticamente. Escogeré la segunda forma, y para ello necesito los valores de la Velocidad Libre y de la Intensidad equivalente.

#### 3.2.1.1. Determinación de la velocidad libre (VL)

La velocidad libre es la velocidad media de los coches cuando el tráfico es ligero. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$VL = VLB - f_{ac} - f_{ol} - 3.22TRD^{0.84}$$

Siendo:

$VL$ : Velocidad libre estimada (millas/h). Es la velocidad a la que puede circular un vehículo ligero sin más condicionantes que las características de la carretera y el límite establecido por la regulación legal vigente.

$VLB$ : Velocidad libre básica (millas/h). El valor de 75.4 mi/h = 121 km/h se utiliza por defecto. Pero puesto que en la autopista AG-55 la velocidad máxima permitida a los vehículos es de 100 km/h, y que la velocidad de proyecto es de 80 km/h, cogeré este segundo valor por ser el más restrictivo.

$f_{ac}$ : Factor de corrección por anchura del carril (**Tabla 1**) (millas/h)

$f_{ol}$ : Factor de corrección por obstáculos laterales (**Tabla 2**) (millas/h)

$TRD$ : Número de accesos por milla en el entorno del tramo (longitud de 6 millas, centrado) (accesos/milla)

Conversión de unidades:

Symbol	When You Know	Multiply By	To Find	Symbol
LENGTH				
in.	inches	25.4	millimeters	mm
ft	feet	0.305	meters	m
yd	yards	0.914	meters	m
mi	miles	1.61	kilometers	km
AREA				

Fuente: HCM2010

Ancho de carril (ft)	fac (millas/h)
Average Lane Width (ft)	Reduction in FFS, $f_{LW}$ (mi/h)
≥12	0.0
≥11-12	1.9
≥10-11	6.6

Tabla 1. Fuente: HCM 6TH edition.

Distancia del obstáculo a la derecha (ft)	N				
Right-Side Lateral Clearance (ft)	Lanes in One Direction				
	2	3	4	≥5	
≥6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.6	0.4	0.2	0.1	0.1
4	1.2	0.8	0.4	0.2	0.2
3	1.8	1.2	0.6	0.3	0.3
2	2.4	1.6	0.8	0.4	0.4
1	3.0	2.0	1.0	0.5	0.5
0	3.6	2.4	1.2	0.6	0.6

Note: Interpolate for noninteger values of right-side lateral clearance.

Tabla 2. Fuente: HCM6TH edition.

Estos factores de corrección resultan:

$$f_{ac} \rightarrow 3.5m = 3.5/0.305 \text{ ft} = 11.48 \text{ ft} \rightarrow f_{ac} = 1.9 \text{ mi/h} = 3.059 \text{ km/h}$$

$$f_{ol} \rightarrow \text{Distancia del obstáculo a la derecha (ancho de arcén) } 2.50 \text{ m} = 8.2 \text{ ft}; 3 \text{ carriles por cada dirección} \rightarrow f_{ol} = 0 \text{ mi/h} = 0 \text{ km/h}$$

El tramo de actuación tiene 2.5 km = 1.55 millas, y en él hay 2 accesos, dando un  $TRD=1.29$ .

Así pues:

$$VL = 80 - 3.059 - 0 - 3.22 * 1.29^{0.84} = 72,96 \text{ km/h}$$





### 3.2.1.2. Determinación de la intensidad equivalente

Se calcula en coches/h/carril como:

$$I_{eq} = \frac{I}{FHP * N * f_p * f_{vp}}$$

$I$ : intensidad en la calzada en la hora de cálculo

$FHP$ : factor de hora punta (siempre es  $\leq 1$ , siendo habituales valores entre 0.85 y 0.98). A falta de datos se escoge un valor por defecto de 0.94.

$N$ : número de carriles en cada calzada ( $N=3$  carriles por sentido)

$f_p$ : Ajuste por conductores no habituales. Su valor oscila entre 0.85 y 1.00. Salvo estudio específico se emplea  $f_p=1$  (conductores habituales).

$f_{vp}$ : Ajuste por vehículos pesados. A modo de enfoque simplificado, utilizar factores de equivalencia para camiones, autobuses, caravanas y autocaravanas ( $E_T$ ) (Tabla 3) y su proporción (en tanto por uno) en el tráfico ( $PT$ )

$$f_{vp} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1)}$$

Passenger Car Equivalent	Terrain Type	
	Level	Rolling
$E_T$	2.0	3.0

Tabla 3. Fuente: HCM 6TH edition

Definición de los tipos de terreno:

-Llano: los vehículos pesados pueden mantener la misma velocidad que los coches. Este tipo de terreno típicamente contiene rampas cortas no mayores del 2%.

-Ondulado: los vehículos pesados deben reducir su velocidad hasta ser substancialmente inferior a la de los coches, pero no necesitan ir a su velocidad final en rampa por periodos de tiempo significativos o frecuentes.

$$E_T=3, P_T=0.0448 \rightarrow f_{vp} = 0.94$$

La intensidad  $I$  se obtiene a partir de la IMD del año horizonte:

$$I = \frac{IMD_{2042}}{24} = \frac{44.546 \text{ veh/día}}{24 \text{ horas}} = 1.856,08 \text{ veh/h}$$

El valor de la intensidad equivalente será:

$$I_{eq} = \frac{1.856,08}{0.94 * 3 * 1 * 0.94} = 700.97 \text{ veh/h/carril}$$

Conocida la intensidad  $I_{eq}$  y la velocidad libre  $VL$  la siguiente tabla (Tabla 4) permite calcular la velocidad media  $VM$  seleccionando la  $VL$  apropiada:

VL (mi/h)	IL (coches/h/carril)	Si $I_{eq} \leq IL$	Si $I_{eq} > IL$
55	1800	$VM=VL$	$VM=55-0.00002469x(I_{eq}-1800)^2$
60	1600	$VM=VL$	$VM=60-0.00001814x(I_{eq}-1600)^2$
65	1400	$VM=VL$	$VM=65-0.00001416x(I_{eq}-1400)^2$
70	1200	$VM=VL$	$VM=70-0.00001157x(I_{eq}-1200)^2$
75	1000	$VM=VL$	$VM=75-0.00001105x(I_{eq}-1000)^2$

Tabla4. Elaborada a partir del procedimiento descrito en el HCM 6TH edition, suponiendo  $SAF=1,00$  y  $CAF=1,00$  y capacidad  $\leq 2400$  coches/mi/carril

$$VL = 72.96 \text{ km/h} = 45.31 \text{ mi/h}$$

Como  $VL$  no coincide con la de las tablas se escoge redondeando a las 5 mi/h más próxima.

$$VL=55 \text{ mi/h}$$

$$IL = 1800 \text{ coches/h/carril}$$

$$I_{eq} = 700.97 \text{ coches/h/carril}$$

Como la  $I_{eq}$  es menor que la  $IL$ , el valor de la Velocidad Media se toma igual que el de la Velocidad Libre, es decir  $VM = 72.96 \text{ km/h} = 45.31 \text{ mi/h}$ .



### 3.3. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO

La variable que define los niveles de servicio (NS) es la densidad en vehículos equivalentes a coches por milla y carril ( $D_{eq}$ ). Una vez obtenido este valor, irá asociado a un nivel de servicio determinado al que corresponderá la carretera proyectada.

#### 3.3.1. Obtención de la densidad equivalente

$$D_{eq} = \frac{I_{eq}}{VM} = \frac{700.97}{45.31} = 15.47 \text{ coches/mi/carril}$$

Entrando en la Tabla 5 de Niveles de Servicio:

NS	Deq (coches/milla/carril)
LOS	Density (pc/mi/ln)
A	$\leq 11$
B	>11–18
C	>18–26
D	>26–35
E	>35–45
F	Demand exceeds capacity OR density > 45

Tabla 5. Fuente: HCM 6TH edition

Como el valor de la Densidad equivalente calculado es menor de 11 coches/milla/carril, el **Nivel de Servicio obtenido en este estudio de tráfico es de B**, el cual cumple con los requisitos impuestos según la Norma de Trazado 3.1 IC, que exige que la capacidad de la autopista para el año horizonte no debe superar un nivel de servicio D.



Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



*APÉNDICE 1: DATOS PARA LA DETERMINACIÓN  
DE LOS TIEMPOS DE RECORRIDO*





# Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



AC-552

PK inicial	PK final	KV	i (%)
1+400	1+450	0,00	3,300
1+450	1+500	0,00	3,900
1+500	1+550	0,00	4,400
1+550	1+600	0,00	4,900
1+600	1+650	0,00	4,800
1+650	1+700	0,00	5,300
1+700	1+750	-5000,00	3,800
1+750	1+800	0,00	-1,000
1+800	1+850	0,00	-3,300
1+850	1+900	5000,00	-3,500
1+900	1+950	0,00	2,300
1+950	2+000	0,00	5,100
2+000	2+050	0,00	4,100
2+050	2+100	0,00	0,100
2+100	2+150	0,00	2,300
2+150	2+200	0,00	3,100
2+200	2+250	0,00	4,100
2+250	2+300	0,00	5,100
2+300	2+350	0,00	4,900
2+350	2+400	0,00	4,600
2+400	2+450	0,00	4,500
2+450	2+500	0,00	3,800
2+500	2+550	0,00	4,300
2+550	2+600	0,00	5,300
2+600	2+650	0,00	5,200
2+650	2+700	0,00	3,800
2+700	2+750	0,00	4,200
2+750	2+800	0,00	3,600
2+800	2+850	0,00	3,700
2+850	2+900	0,00	4,000
2+900	2+950	0,00	4,400
2+950	3+000	0,00	3,700
3+000	3+050	0,00	4,700
3+050	3+100	0,00	4,500
3+100	3+150	0,00	4,700
3+150	3+200	0,00	4,900
3+200	3+250	0,00	4,400
3+250	3+300	0,00	3,900

PK inicial	PK final	KV	i (%)
3+300	3+350	0,00	4,200
3+350	3+400	0,00	3,900
3+400	3+450	0,00	4,200
3+450	3+500	0,00	5,300
3+500	3+550	0,00	4,700
3+550	3+600	0,00	4,000
3+600	3+650	0,00	4,300
3+650	3+700	0,00	4,600
3+700	3+750	0,00	5,900
3+750	3+800	0,00	5,900
3+800	3+850	0,00	5,000
3+850	3+900	0,00	3,500
3+900	3+950	0,00	3,800
3+950	4+000	0,00	4,100
4+000	4+050	0,00	3,900
4+050	4+100	0,00	3,600
4+100	4+150	0,00	3,400
4+150	4+200	-5000,00	3,300
4+200	4+250	0,00	1,300
4+250	4+300	0,00	-1,300
4+300	4+350	0,00	-2,400
4+350	4+400	0,00	-3,700
4+400	4+450	0,00	-4,600
4+450	4+500	0,00	-4,400
4+500	4+550	0,00	-4,600
4+550	4+600	0,00	-4,900
4+600	4+650	0,00	-4,900
4+650	4+700	0,00	-5,000
4+700	4+750	0,00	-4,700
4+750	4+800	0,00	-5,200
4+800	4+850	0,00	-5,100
4+850	4+900	0,00	-4,900
4+900	4+950	0,00	-5,100
4+950	5+000	0,00	-5,500
5+000	5+050	0,00	-4,800
5+050	5+100	0,00	-4,400
5+100	5+150	0,00	-4,400
5+150	5+200	0,00	-5,000



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



PK inicial	PK final	KV	i (%)
5+200	5+250	0,00	-4,600
5+250	5+300	0,00	-4,000
5+300	5+350	0,00	-3,900
5+350	5+400	0,00	-3,900
5+400	5+450	0,00	-4,500
5+450	5+500	0,00	-4,800
5+500	5+550	0,00	-4,800
5+550	5+600	0,00	-4,700
5+600	5+650	0,00	-4,000
5+650	5+700	0,00	-4,300
5+700	5+750	0,00	-4,400
5+750	5+800	0,00	-4,800
5+800	5+850	0,00	-4,100
5+850	5+900	0,00	-4,300
5+900	5+950	0,00	-4,700
5+950	6+000	0,00	-4,300
6+000	6+050	0,00	-4,800
6+050	6+100	0,00	-4,600
6+100	6+150	0,00	-4,700
6+150	6+200	1000,00	-4,300
6+200	6+250	0,00	-3,500
6+250	6+300	0,00	-3,100
6+300	6+350	0,00	-3,000
6+350	6+400	0,00	-3,200
6+400	6+450	0,00	-3,700
6+450	6+500	0,00	-2,900
6+500	6+550	0,00	-2,700
6+550	6+600	0,00	-3,100
6+600	6+650	0,00	-2,700

PK inicial	PK final	KV	i (%)
6+650	6+700	0,00	-2,800
6+700	6+750	0,00	-2,800
6+750	6+800	0,00	-2,800
6+800	6+850	0,00	-2,600
6+850	6+900	0,00	-2,600
6+900	6+950	0,00	-2,500
6+950	7+000	0,00	-2,700
7+000	7+050	0,00	-2,900
7+050	7+100	0,00	-2,700
7+100	7+150	0,00	-2,500
7+150	7+200	0,00	-2,400
7+200	7+250	0,00	-2,000
7+250	7+300	0,00	-2,200
7+300	7+350	0,00	-2,200
7+350	7+400	-1000,00	-2,800
7+400	7+450	0,00	-3,100
7+450	7+500	0,00	-4,500
7+500	7+550	0,00	-4,600
7+550	7+600	0,00	-4,800
7+600	7+650	0,00	-4,400
7+650	7+700	0,00	-4,400
7+700	7+750	0,00	-4,300
7+750	7+800	0,00	-4,200
7+800	7+850	0,00	-4,500
7+850	7+900	0,00	-4,500
7+900	7+950	0,00	-3,600
7+950	8+000	0,00	-2,100
8+000	8+050	0,00	-0,500



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



AG-55

PK inicial	PK final	KV	i (%)
2+850	2+900	0,00	2,700
2+900	2+950	0,00	3,900
2+950	3+000	0,00	4,300
3+000	3+050	0,00	5,000
3+050	3+100	0,00	4,900
3+100	3+150	0,00	5,100
3+150	3+200	0,00	4,800
3+200	3+250	0,00	4,400
3+250	3+300	0,00	4,300
3+300	3+350	0,00	3,500
3+350	3+400	-3500,00	2,600
3+400	3+450	0,00	1,100
3+450	3+500	0,00	-0,600
3+500	3+550	0,00	-1,900
3+550	3+600	0,00	-3,100
3+600	3+650	0,00	-4,200
3+650	3+700	0,00	-4,600
3+700	3+750	2500,00	-3,500
3+750	3+800	0,00	-1,300
3+800	3+850	0,00	0,200
3+850	3+900	0,00	2,400
3+900	3+950	0,00	4,500
3+950	4+000	0,00	5,300
4+000	4+050	0,00	5,400
4+050	4+100	0,00	5,600
4+100	4+150	0,00	5,600
4+150	4+200	0,00	5,900
4+200	4+250	0,00	6,100
4+250	4+300	0,00	6,000
4+300	4+350	0,00	6,300
4+350	4+400	0,00	6,500
4+400	4+450	-12000,00	6,500
4+450	4+500	0,00	5,600
4+500	4+550	0,00	4,700
4+550	4+600	0,00	4,400
4+600	4+650	0,00	4,300
4+650	4+700	0,00	3,800
4+700	4+750	0,00	3,600

PK inicial	PK final	KV	i (%)
4+750	4+800	0,00	3,900
4+800	4+850	0,00	3,900
4+850	4+900	0,00	4,200
4+900	4+950	0,00	4,600
4+950	5+000	0,00	5,400
5+000	5+050	0,00	6,100
5+050	5+100	0,00	6,200
5+100	5+150	0,00	6,600
5+150	5+200	0,00	6,400
5+200	5+250	0,00	6,100
5+250	5+300	-3500,00	5,600
5+300	5+350	0,00	4,900
5+350	5+400	0,00	3,600
5+400	5+450	0,00	2,600
5+450	5+500	0,00	0,900
5+500	5+550	0,00	0,000
5+550	5+600	0,00	-1,500
5+600	5+650	0,00	-2,300
5+650	5+700	0,00	-2,700
5+700	5+750	0,00	-2,6
5+750	5+800	0,00	-2,6
5+800	5+850	0,00	-2,5
5+850	5+900	0,00	-2,6
5+900	5+950	0,00	-2,6
5+950	6+000	0,00	-3,2
6+000	6+050	0,00	-3,3
6+050	6+100	0,00	-2,3
6+100	6+150	0,00	-2,9
6+150	6+200	0,00	-3,3
6+200	6+250	0,00	-3,6
6+250	6+300	0,00	-2,3
6+300	6+350	0,00	-2,3
6+350	6+400	0,00	-2,2
6+400	6+450	-20000,00	-2,5
6+450	6+500	0,00	-2,7
6+500	6+550	0,00	-3
6+550	6+600	0,00	-3,3
6+600	6+650	0,00	-3,7





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



PK inicial	PK final	KV	i (%)
6+650	6+700	0,00	-3,9
6+700	6+750	0,00	-4,2
6+750	6+800	0,00	-4,7
6+800	6+850	0,00	-4,6
6+850	6+900	0,00	-4,3
6+900	6+950	0,00	-4,4
6+950	7+000	0,00	-4,2
7+000	7+050	0,00	-4
7+050	7+100	0,00	-3,8
7+100	7+150	0,00	-4,1
7+150	7+200	0,00	-4,4
7+200	7+250	0,00	-4,8
7+250	7+300	0,00	-5
7+300	7+350	0,00	-4,8
7+350	7+400	0,00	-4,3
7+400	7+450	0,00	-3,9
7+450	7+500	0,00	-3,3
7+500	7+550	0,00	-3,4
7+550	7+600	0,00	-4,3

PK inicial	PK final	KV	i (%)
7+600	7+650	0,00	-4,6
7+650	7+700	0,00	-5
7+700	7+750	0,00	-4,5
7+750	7+800	0,00	-4,2
7+800	7+850	0,00	-3,9
7+850	7+900	0,00	-3,7
7+900	7+950	0,00	-3,8
7+950	8+000	0,00	-4,1
8+000	8+050	0,00	-4,1
8+050	8+100	0,00	-4,1
8+100	8+150	0,00	-4,4
8+150	8+200	0,00	-3,9
8+200	8+250	0,00	-3,6
8+250	8+300	0,00	-4,2
8+300	8+350	0,00	-4,2
8+350	8+400	0,00	-4,8
8+400	8+450	0,00	-4,2
8+450	8+500	4500,00	-3,9
8+500	8+550	0,00	-2,7



Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



## ANEJO Nº7: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL.....	1
2.1. INTRODUCCIÓN .....	1
2.2. ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL.....	1
3. ANÁLISIS DEL PROBLEMA .....	2
4. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	2
5. CONDICIONANTES DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	3
5.1. RELIEVE DEL TERRENO.....	3
5.2. ZONAS NATURALES PROTEGIDAS.....	3
5.3. ZONAS INDUSTRIALES .....	4
5.4. INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES Y PLANIFICADAS.....	4
6. CRITERIOS DE DISEÑO .....	4
6.1. FUNCIONALIDAD .....	4
6.2. ANÁLISIS DE LA DEMANDA.....	4
6.3. CONDICIONANTES TÉCNICOS DEL TRAZADO .....	4
6.3.1. Planta .....	4
6.3.2. Alzado.....	5
6.3.3. Sección transversal .....	5
6.3.4. Enlaces e intersecciones .....	5





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



<b>7. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.....</b>	<b>6</b>
7.1. ALTERNATIVA 0 .....	6
7.2. ALTERNATIVA 1 .....	6
7.3. ALTERNATIVA 2 .....	6
7.4. ALTERNATIVA 3 .....	7
<b>8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN .....</b>	<b>8</b>
8.1. FUNCIONALIDAD .....	8
8.2. IMPACTO AMBIENTAL Y AFECCIÓN AL MEDIO HUMANO.....	8
8.2.1. Movimiento de tierras .....	8
8.2.2. Efecto barrera .....	8
8.2.3. Afección sobre los suelos rurales, las zonas agrícolas y el viario existente ...	8
8.3. COSTE ECONÓMICO .....	9
<b>9. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.....</b>	<b>9</b>
9.1. INTRODUCCIÓN.....	9
9.2. PUNTUACIONES .....	9
9.3. VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.....	10
<b>10. SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA .....</b>	<b>10</b>

APÉNDICE 3: PRESUPUESTOS

APÉNDICE 4: PLANOS

APÉNDICE 1: ESTUDIOS DE TRÁFICO

APÉNDICE 2: MOVIMIENTO DE TIERRAS



## 1. INTRODUCCIÓN

Este estudio pretende servir de base para la realización del presente proyecto, de forma que exponga adecuadamente y permita valorar las posibles alternativas de solución, considerando aquellos factores y basándose en los criterios que permitirán llegar a la elección óptima.

En el actual anejo se presentan tres alternativas distintas y se establecerán diferentes criterios para comparar las mismas, en función del impacto ambiental, la afección al medio humano, la funcionalidad y el coste económico.

## 2. ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL

### 2.1. INTRODUCCIÓN

Este proyecto busca la forma de aliviar el tráfico de la AC-552, tanto a su paso por el núcleo de Arteixo como en sus inmediaciones. Se piensa que el peaje existente en la autopista AG-55 es el causante de que los conductores elijan circular por la carretera en lugar de por la autopista, por lo que se buscará la forma de suprimirlo o evitarlo, según cada alternativa, con la consecuencia de que la mayor parte del tráfico que se quería eliminar de la AC-552 pasaría a la solución propuesta, si en ella no hay que pagar. Se estudiará la capacidad de la AG-55 para cada situación.

Las actuaciones que se exponen en el actual proyecto se ubican en el ayuntamiento de Arteixo, en la provincia de A Coruña.



### 2.2. ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL

El ayuntamiento de Arteixo acoge vías de comunicación de gran importancia y abundante tráfico. Entre ellas destacan las dos ya mencionadas, la carretera AC-552 y la autopista AG-55. Esta zona destaca por el alto tránsito de vehículos, con un elevado porcentaje de pesados, ya que se encuentra rodeada de tres polígonos industriales (Sabón, Pocomaco y Meicende) y acoge en su área el Puerto Exterior de La Coruña.

Los habitantes de esta zona se ven condicionados por la situación que se presenta. Aquellos que viven, trabajan o frecuentan el centro de Arteixo sufren los ruidos, emisiones, congestiones y demás contrariedades que el tráfico elevado conlleva. Como se está analizando la necesidad de un proyecto de carreteras, habrá que decidir si los beneficios que la sociedad obtendrá cuando se ponga en servicio tienen un valor superior a los recursos necesarios para llevarla a cabo. Si el beneficio social es positivo, y se puede disponer de la inversión necesaria sin perjudicar otras actuaciones más urgentes, se podrá concluir que el desarrollo del proyecto está justificado.

La AC-552 pertenece a la red primaria básica de carreteras de la Xunta de Galicia, y discurre desde la salida de A Coruña hasta Cee con una longitud de 91km, pasando entre otros por el centro del núcleo principal de Arteixo. Esta vía recoge, en el tramo entre A Coruña y la entrada de Arteixo (glorieta de Sabón) una intensidad media diaria de 20.000



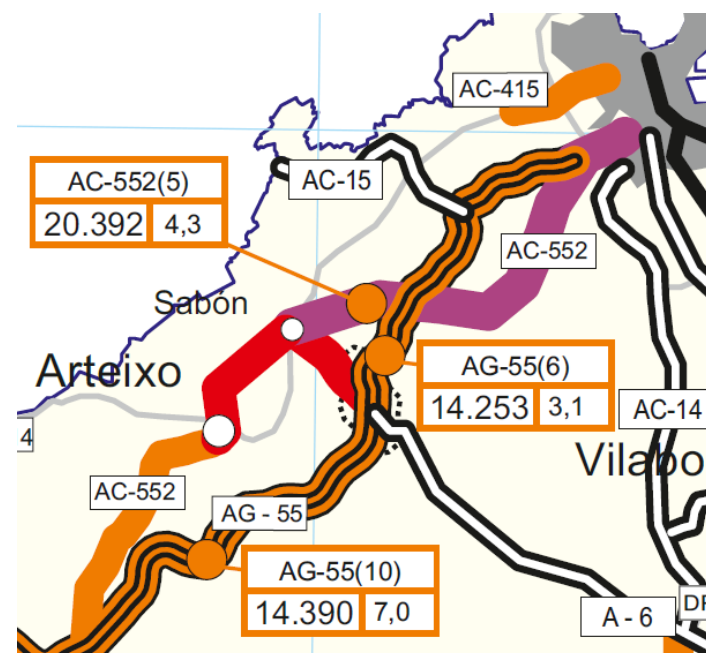
## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



vehículos al día, según datos de la Xunta de Galicia. El tráfico se divide en este punto en dos direcciones: hacia Arteixo o hacia el enlace de Sabón, donde pueden acceder a la autovía A6 o a la autopista AG-55.

La AG-55, denominada la autopista da Costa da Morte, es también de la Xunta de Galicia, y cuenta con una extensión de 62,5 km desde A Coruña hasta Baio, sirviendo de circunvalación de municipios como Arteixo y Carballo.

La A6 o autovía del Noroeste, por su parte, es una de las autovías radiales de España, que comunica la Comunidad de Madrid con Galicia en 595 km. Esta autovía tiene su fin en Arteixo, en la zona estudiada en el actual proyecto, y corre a cargo del Ministerio de Fomento.



Además de la confluencia de estas tres carreteras de considerable importancia dentro de la red vial, se encuentra en esta área de estudio la conexión con el Puerto Exterior de La Coruña, que se realiza mediante la autovía AC-15 y sale de la AG-55 a la altura de Pastoriza. Puesto que da acceso a un puerto de interés general del Estado, es el Ministerio de Fomento quien la rige, y su tráfico cuenta con un alto porcentaje de vehículos pesados. Según datos de Ministerio de Fomento, pasan por ella una media de 514 vehículos al día, de los cuales 368 son pesados (64%).

### 3. ANÁLISIS DEL PROBLEMA

Esta situación que se expone trae consigo las siguientes consecuencias: el denso tráfico que circula entre la ciudad de A Coruña y el núcleo de Arteixo lo hace en gran medida por la AC-552 en lugar de por la autopista AG-55, debido a que la segunda cuenta con un peaje en el tramo A Coruña-Carballo. Esto implica que la carretera con menor capacidad (AC-552) presenta un mayor tráfico y alberga numerosas y frecuentes retenciones, motivadas además por su paso por el polígono industrial de Sabón y el movimiento de vehículos que esto implica.

Como se ha mencionado previamente, para aliviar el paso de vehículos por la AC-552 se proponen dos opciones: la primera, suprimir el peaje de la AG-55, ya que es una variante de la AC-552 y se supone que con esta medida los conductores optarían por circular por ella; y la segunda, crear una nueva vía que evite el paso por la autopista, evitando el pago del peaje.

La eliminación del peaje acarrearía consigo un notable incremento de tráfico en la autopista, por lo que se estudiará su capacidad en dos casos diferentes (con ampliación y sin ella).

Para realizar este estudio de alternativas se proponen tres posibles actuaciones que nos permitan llegar a la solución óptima que libere la AC-552. Para ello se atenderá a distintos criterios que se especificarán como parte del estudio del actual proyecto.

### 4. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La zona de estudio de este proyecto se encuentra en el municipio de Arteixo, en la mitad norte de la provincia de A Coruña y colindante con el ayuntamiento de A Coruña. La carretera AC-552 cruza el ayuntamiento de Arteixo desde el noreste hasta el suroeste, de forma longitudinal al propio municipio.

El área de estudio comienza en el PK 0+000 de la AC-552 y termina en la glorieta de Sabón, en el PK 8+000 de esta carretera. Se toma esa rotonda como fin del área de estudio por ser un punto de movimiento y cambios de dirección, en el que el tráfico con dirección Arteixo continuaría por la AC-552, el que tenga dirección Madrid se dirigirá





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



hacia la A6 mediante la AC-551, y el tráfico que desee incorporarse a la AG-55 lo hará también desde esa carretera.

## 5. CONDICIONANTES DEL ÁREA DE ESTUDIO

### 5.1. RELIEVE DEL TERRENO

En un proyecto de una obra lineal, la orografía es uno de los condicionantes de mayor importancia a la hora de definir actuaciones sobre ella.

En esta zona el terreno es accidentado. Dos de las alternativas propuestas actúan sobre la autopista AG-55, cuyo trazado se adapta lo mejor posible al terreno, presentando el punto más alto en la mitad de la zona de estudio, por lo que discurre ascendiendo hasta él para luego bajar hasta el enlace de Sabón.

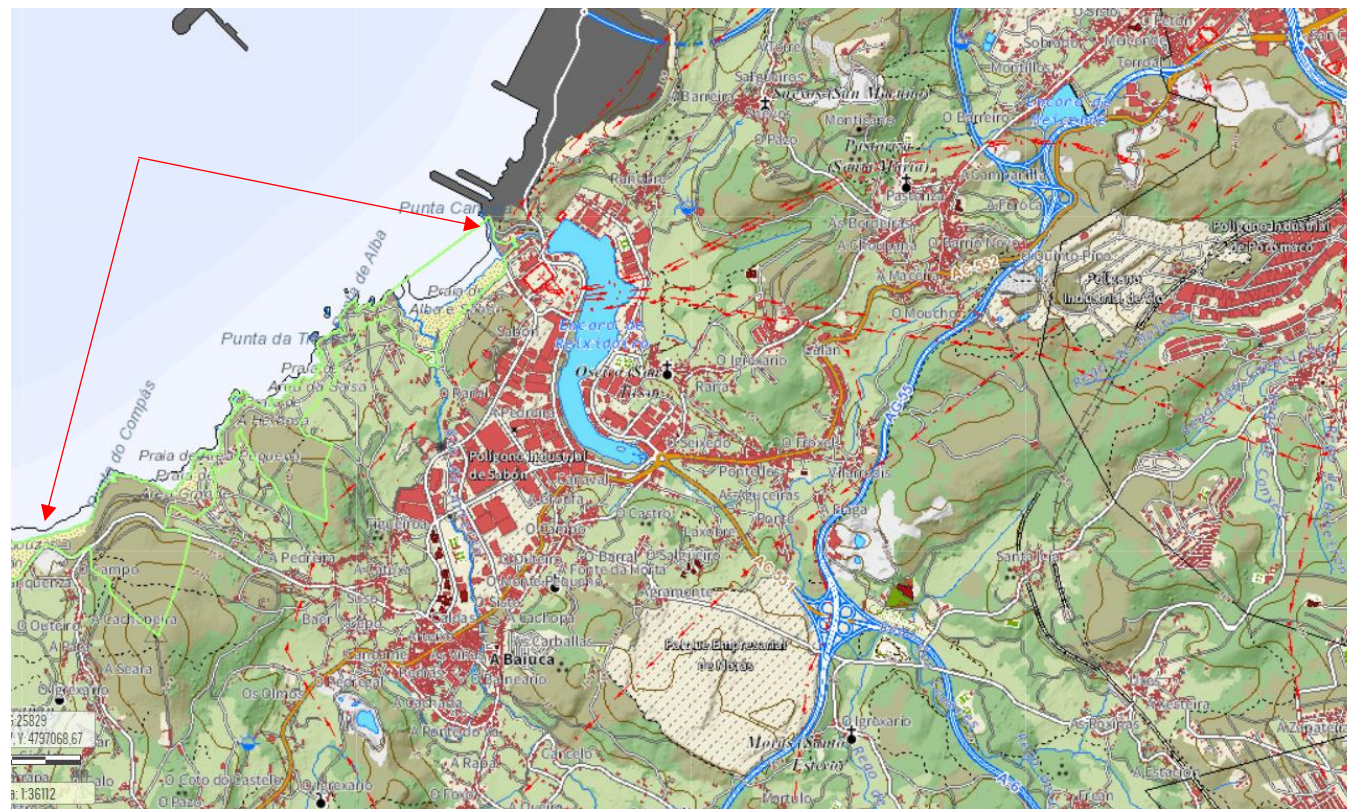
Los alrededores de la zona presentan numerosas elevaciones y valles, por lo que al trazar una nueva ruta como es el caso de la Alternativa 3, se intentará diseñar con la menor pendiente posible.

### 5.2. ZONAS NATURALES PROTEGIDAS

Ninguna de las actuaciones afecta a áreas protegidas, pero la zona más cercana perteneciente a la Red Natura 2000 se encuentra en la costa del propio ayuntamiento de Arteixo, por lo que es importante señalarla. En la siguiente imagen aparece señalada de color verde:







### 5.3. ZONAS INDUSTRIALES

Como ya se ha mencionado, el área de estudio está rodeada por los polígonos industriales de Sabón, Meicende y Pocomaco. Su influencia es clave en el curso de vehículos por las carreteras de la zona, por lo que han de tenerse en cuenta, así como también el Puerto Exterior.

### 5.4. INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES Y PLANIFICADAS

En cuanto al viario de la zona, las carreteras más importantes son la AC-552, la AG-55 y la A6, por ser las que más tráfico recogen. A parte de éstas, resulta también muy relevante la AC-15 por ser el acceso al Puerto Exterior. El resto de carreteras actúan como lazos de unión entre las distintas entidades de población rurales y las carreteras de mayor importancia.

## 6. CRITERIOS DE DISEÑO

### 6.1. FUNCIONALIDAD

La obra que se ejecute debe mantenerse en funcionamiento durante su vida útil, acogiendo las variantes de la demanda sin quedarse escasa su capacidad y sin ser diseñada en exceso.

Además, la infraestructura debe ser útil para los conductores, pudiendo ser empleada por el mayor número posible de usuarios al mismo tiempo sin poner en peligro su integridad o comodidad durante su uso. Ha de conseguirse, pues, que la fluidez del tráfico esté garantizada, adoptando un nivel de servicio adecuado a la normativa.

### 6.2. ANÁLISIS DE LA DEMANDA

El tráfico a considerar en cada año será el normal (aquel que se produce en la zona de influencia del proyecto como consecuencia a de la evolución previsible de sus parámetros característicos) más el atraído o desviado y el generado por la nueva actuación (que no se produciría antes o no utilizaría este itinerario).

La fiabilidad del estudio de rentabilidad radica fundamentalmente en la bondad de la predicción de tráfico que se efectúa.

### 6.3. CONDICIONANTES TÉCNICOS DEL TRAZADO

El diseño se basará en los parámetros fijados por la Norma 3.1-IC de Trazado, de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento (aprobada por la Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero). Según el tipo de carretera se tendrá una diferente normativa, siendo la AG-55 una A-80 ( y por tanto la actuación sobre ella también) y el corredor propuesto una C-80.

#### 6.3.1. Planta

Como datos de partida se relacionan los parámetros de diseño que la **Norma 3.1 IC de Trazado** establece para los tipos de carreteras mencionados.



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



### A-80:

- Longitud mínima de recta para trazados en “s”:  $L_{min,s} = 111$  m
- Longitud mínima de recta para otros casos:  $L_{min,o} = 222$  m
- Longitud máxima de recta:  $L_{máx} = 1336$  m
- Radio mínimo de curvatura = 250 m
- Peralte máximo: 8,00%

### C-80:

- Longitud mínima de recta para trazados en “s”:  $L_{min,s} = 111$  m
- Longitud mínima de recta para otros casos:  $L_{min,o} = 222$  m
- Longitud máxima de recta:  $L_{máx} = 1336$  m
- Radio mínimo de curvatura = 265 m
- Peralte máximo: 7,00%

### 6.3.2. Alzado

En lo referido a la inclinación de la rasante:

### A-80:

- Inclinación mínima = 0,5%
- Inclinación máxima = 5%

### C-80:

- Inclinación mínima = 0,5%
- Inclinación máxima = 5%
- Inclinación excepcional = 7%

Acuerdos verticales:

### A-80:

- Kv mínimo convexo (parada) = 2300 m
- Kv mínimo convexo (adelantamiento) = 3100 m
- Kv mínimo cóncavo (parada) = 3000 m

- Kv mínimo cóncavo (adelantamiento) = 5400 m

### C-80:

- Kv mínimo convexo (parada) = 2300 m
- Kv mínimo convexo (adelantamiento) = 3100 m
- Kv mínimo cóncavo (parada) = 3000 m
- Kv mínimo cóncavo (adelantamiento) = 5400 m

### 6.3.3. Sección transversal

Los elementos constitutivos que forman una sección transversal son los carriles, los arcenes y las bermas, y sus dimensiones dependerán de la velocidad de proyecto.

Siguiendo las recomendaciones de la **Instrucción de Carreteras 3.1-I.C.**, las secciones tipo para los ejes principales de los tipos de carreteras estudiados estarán formadas por:

### A-80:

- Carriles = 3,50 m
- Arcén interior = 1,00 m
- Arcén exterior = 2,50 m
- Bermas (mínimo) = 1,00 m

### C-80:

- Carriles = 3,50 m
- Arcén interior = 1,50 m
- Arcén exterior = 1,50 m
- Bermas (mínimo) = 1,00 m

### 6.3.4. Enlaces e intersecciones

En el estudio de la autopista se ha de tener en cuenta los carriles de convergencia y divergencia, encargados de mejorar el funcionamiento de los carriles de cambio de velocidad de tipo paralelo. Su función es la de evitar posibles retenciones en los ramales de los enlaces que afecten al tronco de la carretera.





En las carreteras convencionales, las vías de servicio que conectan con ellas podrán hacerlo a través de enlaces o mediante conexiones específicas. Si no se utilizan vías de servicio de entradas y salidas de las propiedades colindantes se efectuarán mediante accesos.

## 7. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

En este apartado se describen las 3 alternativas propuestas más la alternativa cero, que muestra la posibilidad de no actuación y la evolución de la situación actual si no se realiza ningún cambio.

Las alternativas parten del punto en que se cruzan a diferente altura la carretera AC-552 y la autopista AG-55. Muy cerca de ese lugar se encuentra también la conexión entre la AG-55 y la AC-15, en el enlace de Meicende, por lo que tomaremos este punto para denominar la confluencia de las tres carreteras mencionadas, ya que será relevante en las diferentes alternativas que se proponen.

### 7.1. ALTERNATIVA 0

Esta alternativa refleja la situación actual y su evolución sin ningún tipo de actuación sobre ella. Esto es, el peaje de la AG-55 no sería eliminado y el tráfico en la AC-552 continuaría siendo excesivo y provocando congestión en la carretera.

Se calcula el nivel de servicio de la AC-552 para un año horizonte de 20 años en adelante, a partir de los datos de la estación de aforo que la Xunta de Galicia tiene en esta carretera, la AC-552 (5), los cuales se exponen en el *Anejo nº6: Estudio de Tráfico*.

El nivel de servicio obtenido es un **nivel E**, que **no cumple con la normativa**, la cual impone un nivel mínimo de D. Esto demuestra que la situación actual es precaria, y la búsqueda de una actuación que la solucione resulta necesaria.

Los cálculos realizados se encuentran en el *Apéndice 1*.

### 7.2. ALTERNATIVA 1

El primer caso que se estudia es la situación en que se encontraría la AG-55 con la liberación del peaje en la AG-55, sin ninguna actuación a mayores sobre ella. Como se explicó anteriormente, se estima que gran parte del tráfico que acoge actualmente la AC-552 pasaría a la autopista en caso de ser ésta una variante sin peaje. Se calculará pues la capacidad que tendría la autopista en esta situación.

Con los datos de las estaciones de aforo AG-55(6) y AC-552 (5) se hallan los niveles de servicio para el año actual 2019 y para el año horizonte 2039.

Los resultados obtenidos son de una **categoría C** en ambos casos, con un resultado más próximo al nivel D en el 2039. La normativa de carreteras estipula un nivel de servicio mínimo de D para este tipo de carreteras, por lo que a pesar de cumplirlo, se encuentra muy cerca del límite.

Los resultados de los cálculos realizados se encuentran en el *Apéndice 1*.

### 7.3. ALTERNATIVA 2

Esta alternativa propone la construcción de una nueva vía que alivie el tráfico de la carretera AC-552 sin derivarlo a la AG-55, y que por tanto no implique la pérdida de capacidad de la autopista. La nueva carretera discurre desde el enlace de Meicende hasta el siguiente punto donde estas dos vías se vuelven a cruzar.

Esta alternativa no modifica las condiciones actuales de la AG-55, por lo que la autopista seguiría contando con el peaje.

Como previamente se ha mencionado, a la misma altura del enlace de Meicende, la AC-552 cruza por encima de la AG-55 por un paso superior, punto del que nacerá la nueva carretera propuesta (en el PK 4+ 050 de la AC-552) a partir de un enlace previo al paso sobre la AG-55. Varios kilómetros más abajo, en el PK 16+500 de la AG-55 y el PK 16+350 de la AC-552, estas vías vuelven a cruzarse. Ése será el fin de la variante estudiada en esta alternativa, que desemboca en la AC-552 en un punto con posibilidad de incorporación a la AG-55.



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



La carretera propuesta transcurre relativamente paralela a la AG-55, y cuenta con un viaducto de longitud de 1 km aproximadamente, a su paso por encima del valle de Ervedíns. El resto de su trazado en planta (de unos 12 km en total) consta de una combinación de curvas circulares unidas mediante clotoideas de transición. Cuenta con una pendiente máxima de bajada del 7,40% entre los PK 1+342 y 2+182, y una máxima de subida del 7,83% entre el PK 8+755 y el PK 9+594.

Se emplearían seis obras de drenaje transversal, que deberán cumplir con lo dispuesto en la Norma 5.2-IC de Drenaje Superficial.

Esta alternativa tiene un volumen de excavación de desmontes de 1.932.326,06 m<sup>3</sup> y un volumen de terraplén de 1.242.248,74 m<sup>3</sup>.

### 7.4. ALTERNATIVA 3

La alternativa que a continuación se expone consiste en la eliminación del peaje de la autopista AG-55 más la ampliación de la misma, incorporando un carril a mayores en cada sentido. Para ello, se aprovechan los ramales de la AC-15 que discurren paralelos a la AG-55 desde el enlace de Meicende hasta una vez pasado el actual peaje de la autopista, en el PK 6+100. En lugar de incorporarse a la autopista y finalizar, estos carriles servirán como inicio de la ampliación. Los puntos donde la sección transversal pasa a tener un carril más debido a los carriles de aceleración/desaceleración de estos ramales, será el inicio de la ampliación de la autopista. El ancho de 3.5 m a mayores por cada lado se mantendrá hasta una vez pasado el enlace de Sabón, sobre el que a su vez se actuará.

El fin de la actuación tiene lugar en el PK 8+500 aproximadamente, donde los ramales de entrada (desde Arteixo) y salida (hacia la A6) del enlace se incorporan a la autopista, y el tercer carril añadido se suprime funcionando de carril de aceleración/desaceleración, según cada sentido.

Las actuaciones en el propio enlace de Sabón que se han mencionado constarán del aumento de dos ramales y la construcción de un viaducto con salida directa hacia la A6.

El primer ramal ampliado es el de salida hacia Arteixo desde la AG-55. Es la primera salida del enlace que se encuentran los conductores en la actualidad que viajan por la autopista en dirección Carballo. Se estima que un gran porcentaje del tráfico que circulará por la

autopista se desviará en dirección Arteixo, por lo que se ve necesario ampliar la capacidad de esta salida que actualmente dispone de un carril.

El segundo ramal ampliado es el de entrada desde la A6 en la AG-55. Los vehículos que entran en la autopista en dirección Coruña se están incorporando en el comienzo del tramo ampliado (viéndolo en sentido Coruña), por lo que también se estima que será éste un gran porcentaje de tráfico que provocará la necesidad de ampliar también la capacidad de este ramal.

El viaducto mencionado dará salida directa desde la AG-55 (en dirección sur, Carballo) hacia la A6. Los vehículos que actualmente quieran salir en esta dirección desde la autopista han de meterse en el enlace y circular por el lazo que los lleva a la autovía A6. Puesto que este lazo se quedaría sin capacidad al igual que los ramales anteriormente mencionados, se busca cómo resolver el problema. Pero a diferencia de los otros ramales, su ampliación no resultaría tan eficiente puesto que el radio es mucho más cerrado y no aportaría la suficiente fluidez, además del riesgo de parada en la incorporación a la A6, que en el punto de incorporación se encuentra en el tránsito con la AC-551 y presenta un solo carril.

Por todo esto se decide realizar una salida directa mediante un viaducto de dos carriles unidireccionales que parta de la AG-55 (dirección Carballo) y desemboque en el ramal de entrada de la A6, que viene con un carril desde la AG-55 (dirección Coruña), pero que a partir del punto en que se una con el viaducto presentará dos carriles, para incorporarse seguidamente a la A6, donde ésta ya presenta 2 carriles por sentido y la incorporación será más fluida.

Tanto el trazado en planta como el alzado de esta alternativa no modificará los de la carretera actual, sino que la nueva obra se apoyará en la autopista existente, añadiendo el ancho necesario en planta a cada lado de las calzadas. Este trazado consta de una combinación de curvas circulares unidas mediante clotoideas de transición, con un solo tramo recto en la explanada donde anteriormente se habría ubicado el peaje; las pendientes que presenta son de -2.5%, -4%, y 5%. Al ampliar las calzadas será necesario alargar las obras de drenaje transversal situadas bajo ella.

Por último, el volumen de desmonte será de 119.183,08 m<sup>3</sup> y el de terraplén de 203.914,12 m<sup>3</sup>.



## 8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### 8.1. FUNCIONALIDAD

Los criterios funcionales contemplan los parámetros extremos de trazado de cada alternativa, así como la clasificación funcional de ésta a lo largo del tiempo. Con la ejecución de una de estas soluciones se busca descongestionar la carretera AC-552, y por tanto el núcleo de Arteixo. Todo ello debe ir acompañado de la fluidez del tráfico en el resto de carreteras de la zona, con la correspondiente mejora de las condiciones de circulación y seguridad.

Por ello se valorará positivamente el menor tiempo de recorrido, y negativamente la cercanía a núcleos por el coste social asociado al efecto barrera (que en este caso resultaría desfavorable para la alternativa 2, ya que las otras se adaptan al trazado existente). Se valorará negativamente también la construcción de nuevas infraestructuras.

### 8.2. IMPACTO AMBIENTAL Y AFECCIÓN AL MEDIO HUMANO

Este criterio analiza el impacto que provoca cada alternativa sobre los habitantes de la zona y el medio ambiente.

#### 8.2.1. Movimiento de tierras

En el siguiente cuadro se recoge el volumen de desmonte y de terraplén de cada una de las alternativas, así como el balance de tierras de los mismos. En el *Apéndice 1* se adjuntan los listados del movimiento de tierras de cada alternativa.

Obtendrá mejor puntuación la alternativa que minimice los movimientos de tierras y que tenga una descompensación de tierras menor, siendo favorable el exceso de tierras frente al déficit.

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Desmonte (m³)	0	1.932.326,06	119.183,08
Terraplén (m³)	0	1.242.248,74	203.914,12
Balance de tierras (m³)	0	690.077,32	-84.731,04

#### 8.2.2. Efecto barrera

El efecto barrera consiste en la partición y división del paisaje mediante una infraestructura lineal. Se produce así un deterioro en el desarrollo normal de la flora y la fauna, así como de ciertas actividades socioeconómicas.

En el caso de las alternativas 1 y 3, al adaptarse a una infraestructura ya existente no alteran el entorno más de lo que ya hace esa infraestructura hoy en día. La alternativa 2 por su parte supone la construcción de una nueva carretera, y por lo tanto una suma de nuevas afecciones al entorno.

#### 8.2.3. Afección sobre los suelos rurales, las zonas agrícolas y el viario existente

En la siguiente tabla se muestra el impacto de cada alternativa sobre el suelo urbano, los núcleos rurales, las zonas agrícolas y el viario existente:

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Distancia mínima a núcleos rurales (m)	20	10	20
Longitud de carretera sobre zonas agrícolas (m)	1500	11000	1500
Nº de carreteras y caminos afectados	1	20	6





Se valorará positivamente aquella alternativa que afecte lo menos posible a núcleos rurales, al viario existente y a las zonas agrícolas, puesto que esta es una actividad económica importante en la zona.

### 8.3. COSTE ECONÓMICO

Se realiza un estudio del impacto económico que provocan la realización y construcción de las distintas alternativas. Por lo tanto, se atenderá fundamentalmente al volumen del presupuesto de ejecución para cada alternativa. El presupuesto consiste en un cálculo aproximado, atendiendo a una plantilla de macroprecios de referencia empleada en otras obras similares.

En el *Apéndice 4* quedan recogidos, de forma detallada, los presupuestos para cada alternativa.

Además, la evaluación se realizará en función del presupuesto para el conocimiento de la administración pública. A continuación, se recogen de manera simplificada los presupuestos para cada alternativa:

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Presupuesto de inversión (€)	0	33.458.368,68	11.668.431,36

## 9. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

### 9.1. INTRODUCCIÓN

En este apartado se explican las puntuaciones asignadas a cada alternativa, así como el proceso seguido para la elección de la alternativa óptima. La alternativa elegida ha de ser aquella que ofrezca una mejor respuesta a las necesidades que dan origen a este proyecto según los criterios considerados.

### 9.2. PUNTUACIONES

Para elegir la solución óptima de entre las tres propuestas, se llevará a cabo un proceso de elección en el que se dará prioridad a ciertos aspectos sobre otros, permitiendo llegar a una alternativa con mayor puntuación que las demás, que será la elegida. Los aspectos con mayor peso serán el nivel de servicio, seguido por el coste económico, el impacto ambiental y la seguridad vial.

Para realizar una valoración cuantitativa de cada una de las alternativas, será necesario asignar a cada uno de los criterios expuestos en el apartado anterior un coeficiente de ponderación. Ese coeficiente variará en función de su peso a la hora de tomar la decisión sobre la solución a adoptar, de tal forma que la suma de todos estos coeficientes de ponderación sea igual a la unidad. Los coeficientes ( $C_i$ ) asignados a los diferentes aspectos han sido:

- Nivel de servicio:  $C_1=0.2$
- Construcción de nuevas infraestructuras:  $C_2=0.05$
- Movimiento de tierras:  $C_3=0.05$
- Efecto barrera:  $C_4=0.1$
- Seguridad vial:  $C_5=0.15$
- Impacto ambiental:  $C_6=0.15$
- Afecciones sobre zonas rurales:  $C_7=0.1$
- Afección al viario existente:  $C_8=0.05$
- Coste económico:  $C_9=0.15$

De igual modo será necesario realizar una valoración cualitativa de cada una de las alternativas. Para ella se establecerán 4 grados ( $G_i$ ) de calificación de los diferentes aspectos analizados, los cuales irán desde **Muy bueno “MB” (4)** a **Malo “M” (1)**, pasando por **Bueno “B” (3)** y **Regular “R” (2)**.

La valoración final de cada alternativa se realizará aplicando la siguiente fórmula:

$$V_{1,2,3} = \sum C_i * G_i = C_1 * G_1 + C_2 * G_2 + \dots + C_8 * G_8 + C_9 * G_9$$

Siendo:

$C_i$ : Coeficiente de ponderación de cada uno de los aspectos de evaluación.



Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Gi: Grado de cualitativo de cada uno de los aspectos de la comparativa.

Una vez multiplicadas las valoraciones por los pesos de cada criterio, se obtienen los siguientes resultados para las alternativas propuestas:

9.3. VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

En la siguiente tabla se muestran las valoraciones cualitativas de cada una de las alternativas según los 4 grados citados anteriormente:

Alternativas	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
1	R	MB	MB	B	R	MB	MB	MB	MB
2	B	M	M	M	B	R	R	R	R
3	MB	B	B	B	MB	B	MB	B	B

Sustituyendo estas valoraciones por sus calificaciones:

Alternativas	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
	0,2	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,1	0,05	0,15
1	2	4	4	3	2	4	4	4	4
2	3	1	1	1	3	2	2	2	2
3	4	3	3	3	4	3	4	3	3

Alternativas	Puntuación
1	3,2
2	2,15
3	3,45

10. SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA

Atendiendo a los resultados ofrecidos por los cuadros anteriores, obtenemos que la alternativa óptima para la ejecución del proyecto es la número 3.



Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



## APÉNDICE 1: ESTUDIOS DE TRÁFICO





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



### ALTERNATIVA 0

Los datos de partida son:

- IMD = 20.181 veh/día
- % pesados = 4.35 %
- Tasa de crecimiento anual = 1.44% (según la Instrucción del Ministerio de Fomento)

De este modo, tomando como año horizonte el 2039:

$$IMD_{2039} = 20.181 * (1 + 1,44/100)^{20} = 26.861,33 \approx 26.862 \text{ veh/día}$$

$$IMDp_{2039} = 26.861,33 * 0,5 * 4,35/100 = 584,23 \approx 585 \text{ v.p./día/carril}$$

Para determinar el nivel de servicio, acudo a la Norma de Trazado 3.1-IC y veo en la Tabla 7.1 que el nivel de servicio mínimo para este tipo de carretera es un nivel D. A continuación me dispongo a calcular la capacidad y el nivel de servicio:

$$VL = VLB - fa - fo - fc = 100 - 0.7 - 2.1 - 8.67 = 89.2 \text{ km/h}$$

$$I_{eq} = \frac{I}{FHP * f_i * f_{vp}} = \frac{26862/24}{0.88 * 0.71 * 0.935} = 1773.26 \approx 1774 \text{ coches/hora}$$

$$f_{vp} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)} = \frac{1}{1 + 0.0435(2.5 - 1) + 0.04(1.1 - 1)} = 0.935$$

$$VM = VL - 0.0125 * I_{eq} - f_{pav} = 89.2 - 0.0125 * 2966 - 1 = 51.125 \text{ km/h}$$

Porcentaje de tiempo siguiendo a otro vehículo:

$$PTS = 100 * (1 - e^{-0.000879 * I_{eq}\%}) + fa\% = 100 * 0.777 + 4.687 = 82.44\%$$

$$I_{eq}\% = \frac{I}{FHP * f_i * f_{vp}} = \frac{26862/24}{0.88 * 0.77 * 0.966} = 1709.27 \approx 1710 \text{ coches/hora}$$

$$f_{vp} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)} = \frac{1}{1 + 0.0435(1.8 - 1) + 0.04(1 - 1)} = 0.966$$

Con estos resultados: VM = 51.125% y PTS = 82.44%, el nivel de servicio que corresponde es un **nivel E**, que **no cumple con la normativa**, la cual impone un nivel mínimo de D.



ALTERNATIVA 1

Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



	Estación AC-552			Estación AG-55 (6)		
	IMD	%pes	Tasa de crecimiento	IMD	%pes	Tasa de crecimiento
AÑO 2019	20181	4,35	1,44	13897	3,1	1,44
	IMD	IMD pesados		IMD	IMD pesados	
AÑO 2039	26.862	1169		18.498	574	

VLB	80
fac	3,059
fol	0
TRD	1,288
VL	72,9582303

IMD (2019)	34078		IMD (2039)	42674	
I	1419,91667		I	1778,08333	
FHP	0,94		FHP	0,94	
N	2		N	2	
fp	1		fp	1	
fvp	0,93318402		fvp	0,92919532	
Pt	0,0358		Pt	0,0381	
leq	809,3525		leq	1017,85813	
	km/h	mi/h		km/h	mi/h
VM	72,9582303	45,315671	VM	72,9582303	45,315671
Deq	17,8603225		Deq	22,4615041	
Categoría	prácticamente C		Categoría	C	

	90% Estación AC-552 + Estación AG-55(6)	
	IMD	IMD pesados
AÑO 2019	34078	1221
AÑO 2039	42673	1626



Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



## APÉNDICE 2: MOVIMIENTO DE TIERRAS





Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



*ALTERNATIVA 2*



# Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000  
PROYECTO :  
GRUPO : 0 : Grupo 0  
EJE : 1 : Variante

pagina 1

\*\*\*\*\*  
\* \* \* COTAS ROJAS, DESBROCES \* \* \*  
\* \* \* ZONAS OCUPADAS POR LA CARRETERA \* \* \*  
\* \* \* Y DIAGRAMA DE MASAS \* \* \*  
\*\*\*\*\*

P.K. PERFIL	COTA ROJA	ANCHO IZQUDA.	ANCHO DERCHA.	AREA OCUPADA	DESBR DESMON.	DESBR TERRAP.	VOLUMENES
0.000	-11.760	10.592	10.357	0.000	0.000	0.000	0.00
20.000	-20.554	13.032	13.288	472.691	473.375	0.000	5698.78
40.000	-27.375	15.139	15.339	1040.665	1041.389	0.000	15034.15
60.000	-32.309	16.649	16.831	1680.231	1681.039	0.000	27549.64
80.000	-34.699	17.619	17.165	2362.867	2364.551	0.000	42212.21
100.000	-35.800	17.651	17.486	3062.087	3065.356	0.000	57868.64
120.000	-33.665	16.835	17.346	3755.271	3759.445	0.000	73203.00
140.000	-29.177	15.297	16.518	4415.231	4421.534	0.000	86671.63
160.000	-25.124	13.922	15.421	5026.806	5038.280	0.000	97760.51
180.000	-18.554	11.828	13.489	5573.392	5592.628	0.000	106115.49
200.000	-14.192	10.941	11.586	6051.827	6076.045	0.000	111883.88
220.000	-11.076	10.016	10.698	6484.240	6509.439	0.000	116086.55
240.000	-3.505	7.874	8.637	6856.497	6884.034	0.000	118462.66
260.000	1.194	5.919	5.850	7139.298	7050.910	118.006	118957.75
280.000	4.981	8.438	9.392	7435.289	7050.910	415.472	118240.57
300.000	8.421	11.351	11.807	7845.177	7050.910	827.233	116254.05
320.000	14.058	18.776	10.993	8374.453	7050.910	1378.681	112081.72
340.000	12.386	22.950	10.301	9004.657	7050.910	2063.215	106523.57
360.000	12.693	22.051	10.819	9665.861	7050.910	2783.974	100916.28
380.000	12.575	23.086	11.181	10337.218	7050.910	3516.909	95040.84
400.000	11.745	18.689	10.997	10976.747	7050.910	4207.045	89757.68
420.000	7.012	13.882	8.883	11501.260	7050.910	4754.930	86349.34
440.000	8.018	18.519	9.312	12014.887	7050.910	5308.741	83676.78
460.000	6.407	18.683	8.963	12569.864	7050.910	5921.484	80555.42
480.000	7.928	17.255	9.384	13112.706	7050.910	6513.867	77336.82
500.000	8.198	16.770	9.107	13637.862	7050.910	7074.509	74108.07
520.000	7.117	16.803	7.664	14141.299	7050.910	7618.409	71188.82
540.000	5.557	15.299	6.655	14605.500	7050.910	8129.943	68905.34
560.000	5.096	14.174	6.171	15028.478	7050.910	8597.491	67146.60
580.000	5.372	12.961	5.850	15420.024	7050.910	9034.232	65574.00
600.000	3.237	11.981	6.025	15788.178	7050.910	9443.506	64234.36
620.000	2.380	9.012	5.666	16115.007	7050.910	9792.429	63392.15
640.000	0.719	7.028	7.324	16405.300	7117.712	10024.035	63108.02
660.000	-0.480	5.552	7.595	16680.286	7308.132	10113.839	63224.23
680.000	-1.501	7.052	7.892	16961.199	7582.990	10123.512	63624.02
700.000	-3.150	7.514	8.391	17269.696	7895.169	10123.512	64382.38
720.000	-6.110	8.461	9.170	17605.065	8233.521	10123.512	65807.49

P.K. PERFIL	COTA ROJA	ANCHO IZQUDA.	ANCHO DERCHA.	AREA OCUPADA	DESBR DESMON.	DESBR TERRAP.	VOLUMENES
740.000	-7.228	8.996	9.318	17964.518	8594.171	10123.512	67855.93
760.000	-7.176	8.878	9.421	18330.646	8960.887	10123.512	70080.57
780.000	-6.067	8.509	9.149	18690.216	9321.717	10123.512	72121.67
800.000	-4.981	8.110	8.909	19036.990	9670.659	10123.512	73818.43
820.000	-3.517	7.634	8.540	19368.916	10005.970	10123.512	75131.94
840.000	-1.944	7.127	8.166	19683.581	10325.535	10123.512	76013.83
860.000	-0.287	5.679	7.641	19969.708	10598.237	10142.246	76468.07
880.000	1.237	6.804	5.241	20223.347	10726.845	10270.585	76499.41
900.000	2.329	7.631	6.181	20481.905	10738.596	10518.953	76178.57
920.000	3.159	8.170	6.910	20770.817	10738.596	10808.915	75600.55
940.000	3.343	8.140	6.876	21071.773	10738.596	11110.880	74888.92
960.000	0.551	6.308	7.163	21356.642	10807.808	11328.234	74527.00
980.000	-1.687	7.259	7.728	21641.227	11027.323	11394.824	74810.30
1000.000	-3.761	7.957	8.277	21953.439	11340.087	11394.824	75667.30
1020.000	-5.599	8.528	8.797	22289.033	11675.864	11394.824	77095.00
1040.000	-7.448	9.090	9.344	22646.629	12033.564	11394.824	79097.17
1060.000	-9.928	9.807	10.083	23029.875	12416.923	11394.824	81823.31
1080.000	-12.314	10.570	10.717	23441.647	12828.871	11394.824	85414.89
1100.000	-14.812	12.237	11.337	23890.252	13284.220	11394.824	90005.69
1120.000	-19.168	12.913	12.544	24380.564	13781.843	11394.824	96054.53
1140.000	-19.866	13.072	12.839	24894.253	14296.588	11394.824	103163.29
1160.000	-20.771	13.296	13.026	25416.586	14819.752	11394.824	110629.14
1180.000	-20.930	13.294	13.088	25943.626	15347.654	11394.824	118325.58
1200.000	-20.237	13.106	13.029	26468.801	15873.347	11394.824	125910.60
1220.000	-19.450	12.887	12.778	26986.797	16391.587	11394.824	133167.10
1240.000	-18.461	12.631	12.240	27492.151	16897.954	11394.824	139991.55
1260.000	-15.350	12.110	11.208	27974.048	17383.398	11394.824	145925.67
1280.000	-9.823	10.390	9.511	28406.245	17821.178	11394.824	150139.39
1300.000	-4.921	8.795	8.175	28774.956	18194.704	11394.824	152456.67
1320.000	-1.771	7.851	7.266	29095.824	18519.415	11394.824	153508.16
1340.000	0.353	7.179	5.844	29377.225	18757.913	11441.397	153837.54
1360.000	1.945	5.822	7.468	29640.356	18843.304	11623.271	153686.43
1380.000	2.904	6.392	9.101	29928.183	18843.304	11918.321	153170.16
1400.000	3.522	6.760	9.557	30246.277	18843.304	12246.021	152404.88
1420.000	3.616	6.906	9.323	30571.739	18843.304	12580.001	151544.52
1440.000	3.281	6.634	9.035	30890.730	18843.304	12906.547	150733.03
1460.000	2.674	6.166	8.566	31194.753	18843.304	13218.442	150064.12
1480.000	1.777	5.521	7.793	31475.221	18843.304	13506.765	149610.00
1500.000	0.083	7.856	6.497	31751.887	18948.183	13688.893	149538.86
1520.000	-3.173	9.199	7.336	32049.583	19243.840	13707.918	150128.94
1540.000	-8.787	10.193	9.498	32411.839	19618.179	13707.918	152090.97
1560.000	-12.318	11.224	10.490	32825.885	20033.928	13707.918	155571.46
1580.000	-15.389	12.156	11.383	33278.405	20487.862	13707.918	160319.70
1600.000	-18.120	12.953	12.270	33766.014	20976.558	13707.918	166305.54
1620.000	-20.810	13.742	13.105	34286.708	21498.013	13707.918	173527.11
1640.000	-23.525	14.519	13.933	34839.699	22051.575	13707.918	182048.19
1660.000	-26.262	15.297	14.755	35424.743	22637.039	13707.918	191956.85
1680.000	-28.227	15.742	15.495	36037.631	23250.112	13707.918	203120.16
1700.000	-29.708	16.186	15.939	36671.245	23883.726	13707.918	215244.95
1720.000	-31.189	16.572	16.328	37321.990	24534.471	13707.918	228206.34
1740.000	-32.670	16.921	16.681	37987.015	25199.496	13707.918	241945.63
1760.000	-32.731	17.135	16.616	38660.549	25873.362	13707.918	256112.28
1780.000	-31.352	16.528	16.371	39327.046	26540.298	13707.918	269902.45
1800.000	-30.554	16.253	16.122	39979.782	27193.170	13707.918	283031.22
1820.000	-29.966	16.058	15.941	40623.523	27836.976	13707.918	295739.57
1840.000	-29.317	15.863	15.745	41259.589	28473.104	13707.918	308089.59
1860.000	-28.547	15.664	15.479	41887.091	29100.643	13707.918	320037.36
1880.000	-27.557	15.425	15.153	42504.299	29717.879	13707.918	331497.63





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo

P.K. PERFIL	COTA ROJA	ANCHO IZQUDA.	ANCHO DERCHA.	AREA OCUPADA	DESBR DESMON.	DESBR TERRAP.	VOLUMENES
1900.000	-25.176	14.826	14.454	43102.890	30316.687	13707.918	342084.94
1920.000	-19.324	12.964	12.750	43652.838	30866.915	13707.918	350606.64
1940.000	-12.208	10.681	10.652	44123.313	31337.475	13707.918	356155.27
1960.000	-6.826	9.126	8.931	44517.440	31732.299	13707.918	359226.52
1980.000	-2.611	7.829	7.777	44854.064	32070.088	13707.918	360704.36
2000.000	1.782	6.715	6.113	45138.401	32226.509	13836.213	360971.05
2020.000	6.095	11.274	9.045	45469.862	32226.509	14168.849	359932.32
2040.000	11.827	15.198	13.738	45962.404	32226.509	14662.733	356790.27
2060.000	15.514	18.157	15.623	46589.559	32226.509	15291.765	351171.98
2080.000	18.888	20.468	19.239	47324.431	32226.509	16028.491	343164.93
2100.000	20.016	21.854	19.968	48139.723	32226.509	16844.262	333382.20
2120.000	20.699	21.886	20.693	48983.730	32226.509	17688.849	322840.88
2140.000	20.864	20.972	20.951	49828.756	32226.509	18534.727	312070.20
2160.000	19.616	19.833	21.255	50658.870	32226.509	19366.417	301719.80
2180.000	18.602	18.876	23.854	51497.049	32226.509	20217.096	292031.38
2200.000	17.750	18.104	24.405	52349.441	32226.509	21106.860	282767.09
2220.000	17.083	17.517	24.210	53191.793	32226.509	22003.623	273904.50
2240.000	16.490	17.152	23.713	54017.714	32226.509	22887.207	265588.27
2260.000	16.078	16.941	23.288	54828.668	32226.509	23713.471	257727.18
2280.000	15.717	16.541	24.244	55638.814	32226.509	24494.992	249987.25
2300.000	15.485	16.267	25.093	56460.268	32226.509	25292.400	241986.45
2320.000	15.619	17.283	25.984	57306.538	32226.509	26133.930	234003.95
2340.000	14.068	15.409	17.226	58057.999	32226.509	26889.731	227291.86
2360.000	14.203	15.485	26.421	58803.409	32226.509	27651.860	220674.02
2380.000	17.284	15.562	27.540	59653.494	32226.509	28554.389	211989.52
2400.000	25.159	16.027	28.296	60527.742	32226.509	29514.034	199949.66
2420.000	26.822	18.532	27.865	61434.929	32226.509	30496.164	185433.96
2440.000	21.369	17.592	27.433	62349.151	32226.509	31454.572	171835.19
2460.000	16.310	16.663	21.249	63178.531	32226.509	32307.179	161923.86
2480.000	13.708	15.094	16.765	63876.245	32226.509	33010.193	155306.91
2500.000	10.337	12.553	13.782	64458.186	32226.509	33592.755	150654.95
2520.000	6.159	8.980	11.112	64922.456	32226.509	34058.300	147922.04
2540.000	4.273	7.471	9.666	65294.742	32226.509	34432.742	146475.66
2560.000	2.611	6.098	8.775	65614.836	32226.509	34756.250	145629.86
2580.000	-0.797	7.612	5.854	65898.226	32343.741	34927.109	145485.11
2600.000	-3.115	8.307	7.545	66191.409	32620.460	34946.961	146124.86
2620.000	-4.722	8.894	7.988	66518.747	32950.217	34946.961	147337.52
2640.000	-6.803	9.682	8.439	66868.775	33304.779	34946.961	149117.70
2660.000	-8.420	10.164	8.810	67239.721	33682.491	34946.961	151480.33
2680.000	-8.982	10.268	8.920	67621.328	34071.570	34946.961	154182.80
2700.000	-8.947	10.239	8.896	68004.548	34462.427	34946.961	156961.25
2720.000	-8.637	10.263	8.868	68387.204	34852.987	34946.961	159710.42
2740.000	-8.612	10.249	8.960	68770.606	35243.624	34946.961	162437.13
2760.000	-9.310	10.285	9.338	69158.934	35636.545	34946.961	165279.43
2780.000	-10.713	10.662	9.792	69559.713	36039.809	34946.961	168489.27
2800.000	-12.300	11.115	10.287	69978.283	36460.349	34946.961	172248.49
2820.000	-14.071	11.614	10.846	70416.913	36900.562	34946.961	176654.23
2840.000	-15.889	12.148	11.403	70877.024	37361.967	34946.961	181781.90
2860.000	-17.272	12.514	12.024	71357.907	37843.754	34946.961	187614.64
2880.000	-18.397	12.877	12.150	71853.554	38340.277	34946.961	193990.95
2900.000	-18.405	13.059	12.228	72356.695	38844.938	34946.961	200639.52
2920.000	-18.547	13.016	12.169	72861.415	39351.427	34946.961	207333.70
2940.000	-18.435	12.933	12.089	73363.485	39855.185	34946.961	213977.97
2960.000	-17.882	12.668	12.016	73860.544	40353.696	34946.961	220461.68
2980.000	-16.740	12.217	11.795	74347.493	40841.544	34946.961	226579.99
3000.000	-14.740	11.621	11.156	74816.101	41311.076	34946.961	232055.53
3020.000	-12.178	10.663	10.668	75257.179	41752.932	34946.961	236577.63
3040.000	-11.968	10.194	10.663	75679.053	42175.596	34946.961	240509.09
3060.000	-11.740	10.147	10.652	76095.621	42593.148	34946.961	244319.00
3080.000	-11.522	9.832	10.597	76507.904	43007.996	34946.961	248042.79

P.K. PERFIL	COTA ROJA	ANCHO IZQUDA.	ANCHO DERCHA.	AREA OCUPADA	DESBR DESMON.	DESBR TERRAP.	VOLUMENES
3100.000	-6.232	8.182	9.060	76884.605	43389.439	34946.961	250779.54
3120.000	0.126	6.062	7.267	77190.312	43655.170	34990.332	251732.07
3140.000	4.823	10.969	8.113	77514.431	43745.906	35227.630	251120.56
3160.000	9.423	14.391	11.341	77962.572	43745.906	35681.010	248777.30
3180.000	11.434	13.860	12.984	78488.323	43745.906	36210.251	245102.33
3200.000	10.106	11.611	13.977	79012.646	43745.906	36738.986	241368.39
3220.000	9.416	10.424	13.655	79509.323	43745.906	37244.649	238082.53
3240.000	5.555	8.581	10.157	79937.495	43745.906	37680.931	235786.22
3260.000	1.820	6.008	7.039	80255.344	43745.906	38002.628	234874.55
3280.000	-0.841	7.306	7.196	80530.833	43891.398	38134.757	234887.51
3300.000	-1.815	7.493	7.574	80826.530	44187.662	38134.757	235361.66
3320.000	-1.534	7.365	7.539	81126.242	44487.487	38134.757	235926.80
3340.000	1.161	6.118	5.732	81393.776	44636.541	38253.297	236115.14
3360.000	5.525	9.078	9.677	81699.817	44636.541	38560.596	235317.41
3380.000	6.116	9.330	10.174	82082.395	44636.541	38945.484	233742.02
3400.000	5.189	8.666	9.606	82460.149	44636.541	39325.502	232204.92
3420.000	4.384	7.903	9.069	82812.590	44636.541	39680.709	230979.19
3440.000	5.254	8.521	10.060	83168.122	44636.541	40039.834	229735.36
3460.000	6.136	9.259	10.710	83553.625	44636.541	40429.035	228163.92
3480.000	6.922	10.090	11.059	83964.800	44636.541	40842.866	226268.31
3500.000	7.957	11.221	11.752	84406.012	44636.541	41285.521	223976.05
3520.000	9.044	12.252	12.368	84881.931	44636.541	41762.149	221200.06
3540.000	8.865	11.810	12.436	85370.583	44636.541	42251.558	218218.16
3560.000	8.311	11.584	11.682	85845.701	44636.541	42727.396	215416.00
3580.000	6.299	9.849	10.258	86279.430	44636.541	43161.746	213189.34
3600.000	2.079	7.004	6.852	86619.068	44636.541	43502.241	212083.10
3620.000	-2.818	7.345	8.291	86914.001	44794.869	43641.225	212311.42
3640.000	-5.644	7.943	9.071	87240.511	45128.828	43641.225	213588.22
3660.000	-11.576	10.403	10.288	87615.502	45509.645	43641.225	216242.32
3680.000	-15.599	11.816	11.502	88055.592	45951.319	43641.225	220789.55
3700.000	-16.169	11.768	11.894	88525.405	46422.189	43641.225	226283.04
3720.000	-16.360	11.924	11.559	88996.852	46894.366	43641.225	231903.28
3740.000	-13.672	11.343	10.863	89453.739	47352.036	43641.225	237009.08
3760.000	-11.900	10.760	10.391	89887.314	47785.847	43641.225	241255.65
3780.000	-11.025	10.467	10.139	90304.919	48203.534	43641.225	244989.01
3800.000	-10.070	10.155	9.767	90710.197	48609.013	43641.225	248363.35
3820.000	-7.805	9.591	8.946	91094.782	48994.550	43641.225	251143.30
3840.000	-6.468	9.122	8.784	91459.213	49359.981	43641.225	253334.94
3860.000	-5.449	8.639	8.509	91809.756	49710.890	43641.225	255151.18
3880.000	-3.523	8.052	7.963	92141.388	50042.809	43641.225	256502.39
3900.000	1.141	5.074	6.313	92415.412	50223.151	43736.145	256965.80
3920.000	8.009	10.939	11.924	92757.914	50243.209	44060.014	255636.06
3940.000	8.944	11.896	12.414	93229.638	50243.209	44532.060	252895.90
3960.000	9.352	12.222	12.740	93722.358	50243.209	45024.780	249829.24
3980.000	10.160	12.869	13.386	94234.534	50243.209	45536.956	246455.13
4020.000	11.815	14.828	13.147	95319.148	50243.209	46627.580	238536.43
4040.000	7.336	11.536	10.381	95818.076	50243.209	47130.514	235246.72
4060.000	5.142	8.855	9.373	96219.527	50243.209	47532.966	233451.21
4080.000	6.411	9.870	10.387	96604.373	50243.209	47917.812	231857.94
4100.000	7.678	10.884	11.400	97029.783	50243.209	48343.222	229751.14
4120.000	8.944	11.897	12.413	97495.726	50243.209	48809.165	227079.83
4140.000	10.210	12.910	13.426	98002.187	50243.209	49315.626	223792.91
4160.000	11.476	13.923	14.439	98549.166	50243.209	49862.605	219839.07
4180.000	9.632	12.919	11.779	99079.768	50243.209	50394.615	216091.95
4200.000	6.588	11.155	10.349	99541.791	50243.209	50859.127	213469.28
4220.000	3.560	7.975	7.966	99916.239	50243.209	51234.849	212031.66
4240.000	3.519	7.917	7.477	100229.592	50243.209	51548.930	211229.48
4260.000	3.777	8.267	7.791	100544.115	50243.209	51864.478	210398.06
4280.000	4.310	8.652	8.008	100871.298	50243.209	52192.854	209438.43
4300.000	4.552	9.196	8.069	101210.557	50243.209	52534.072	208348.74





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo

P.K. PERFIL	COTA ROJA	ANCHO IZQUDA.	ANCHO DERCHA.	AREA OCUPADA	DESBR DESMON.	DESBR TERRAP.	VOLUMENES
4320.000	3.437	8.601	7.108	101540.298	50243.209	52867.092	207384.57
4360.000	2.042	6.245	7.030	102119.976	50243.209	53451.261	206214.41
4380.000	0.405	5.065	5.583	102359.206	50308.571	53625.352	206029.41
4400.000	0.631	5.254	5.758	102575.809	50406.299	53744.232	206021.59
4420.000	0.815	5.568	5.879	102800.409	50438.665	53936.528	205967.91
4440.000	1.195	6.159	5.877	103035.243	50438.665	54171.863	205848.55
4460.000	1.311	6.141	6.166	103278.671	50438.665	54416.087	205668.64
4480.000	0.058	6.980	7.052	103542.058	50579.270	54539.508	205634.21
4500.000	-6.229	8.353	9.153	103857.434	50899.006	54539.508	206630.34
4520.000	-10.652	10.079	10.318	104236.457	51282.611	54539.508	209275.98
4540.000	-11.228	10.210	10.529	104647.815	51695.180	54539.508	212811.03
4560.000	-11.100	10.188	10.384	105060.926	52109.437	54539.508	216417.46
4580.000	-10.076	10.092	10.039	105467.947	52516.990	54539.508	219821.62
4600.000	-9.596	9.791	9.893	105866.089	52915.550	54539.508	222960.93
4620.000	-8.508	9.463	9.513	106252.686	53302.722	54539.508	225800.08
4640.000	-7.527	9.108	9.201	106625.536	53676.288	54539.508	228266.15
4660.000	-3.375	8.039	7.988	106968.898	54020.145	54539.508	229935.27
4680.000	-0.740	7.365	7.084	107273.650	54325.118	54539.508	230626.19
4700.000	0.178	5.091	5.196	107506.982	54558.617	54539.508	230798.38
4720.000	0.369	5.368	5.234	107715.874	54767.548	54539.508	230852.53
4740.000	0.672	5.811	5.284	107932.848	54900.882	54623.168	230847.68
4760.000	1.071	6.223	5.495	108160.987	54928.176	54824.021	230761.56
4780.000	10.750	14.076	12.372	108542.655	54928.176	55206.543	228779.05
4800.000	14.259	16.728	16.088	109135.286	54928.176	55800.023	223860.56
4820.000	13.224	15.899	15.259	109775.014	54928.176	56439.751	218188.17
4840.000	12.188	15.070	14.430	110381.592	54928.176	57046.329	213161.32
4860.000	11.152	14.241	13.601	110955.020	54928.176	57619.757	208745.68
4880.000	10.116	13.413	12.773	111495.298	54928.176	58160.035	204906.90
4900.000	8.515	11.764	11.820	111992.986	54928.176	58657.889	201750.41
4920.000	5.892	9.749	9.771	112424.015	54928.176	59089.263	199552.67
4940.000	3.436	7.742	7.743	112774.060	54928.176	59439.694	198346.91
4960.000	1.089	5.681	5.825	113043.976	54928.176	59710.314	197901.59
4980.000	-2.383	7.956	7.439	113312.990	55084.225	59825.875	198220.76
5000.000	-6.294	9.658	8.414	113647.661	55427.784	59825.875	199598.56
5020.000	-9.641	10.508	9.352	114026.989	55819.279	59825.875	202137.28
5040.000	-10.701	10.786	9.743	114430.889	56232.973	59825.875	205411.88
5060.000	-11.706	11.058	10.079	114847.552	56657.935	59825.875	209071.96
5080.000	-12.832	11.417	10.380	115276.889	57095.287	59825.875	213135.75
5100.000	-13.362	11.627	10.500	115716.124	57543.318	59825.875	217517.02
5120.000	-12.969	11.551	10.356	116156.460	57993.496	59825.875	221928.91
5140.000	-11.654	11.081	10.020	116586.534	58433.171	59825.875	226010.63
5160.000	-8.867	10.201	9.228	116991.831	58847.065	59825.875	229332.97
5180.000	-5.489	9.011	8.314	117359.369	59221.572	59825.875	231583.34
5200.000	-1.903	7.854	7.340	117684.559	59551.649	59825.875	232742.09
5220.000	0.921	5.330	6.146	117951.260	59710.241	59937.544	233012.20
5240.000	1.680	6.664	6.024	118192.904	59714.799	60176.100	232824.82
5260.000	1.489	6.511	5.871	118443.616	59714.799	60426.812	232569.00
5280.000	1.298	6.358	5.718	118688.206	59714.799	60671.402	232360.55
5300.000	1.106	6.205	5.565	118926.675	59714.799	60909.870	232198.31
5320.000	0.915	6.052	5.412	119159.023	59717.022	61139.995	232081.09
5340.000	0.622	5.899	7.174	119404.393	59785.093	61317.800	232043.98
5360.000	-2.887	7.526	8.232	119692.696	60009.278	61383.185	232510.29
5380.000	-6.516	8.617	9.326	120029.693	60347.816	61383.185	233969.87
5400.000	-10.339	9.830	10.411	120411.542	60730.944	61383.185	236636.07
5420.000	-12.983	10.536	11.245	120831.766	61152.658	61383.185	240432.67
5440.000	-13.616	10.942	11.496	121273.955	61596.431	61383.185	244894.50
5500.000	-15.599	11.670	11.419	122639.744	62965.913	61383.185	259819.06
5520.000	-14.684	11.671	11.154	123098.884	63426.751	61383.185	264967.61
5540.000	-13.742	11.377	10.882	123549.730	63879.672	61383.185	269775.65
5560.000	-12.536	11.010	10.576	123988.181	64320.036	61383.185	274157.28

P.K. PERFIL	COTA ROJA	ANCHO IZQUDA.	ANCHO DERCHA.	AREA OCUPADA	DESBR DESMON.	DESBR TERRAP.	VOLUMENES
5580.000	-12.856	11.516	10.090	124420.098	64759.438	61383.185	278365.37
5600.000	-13.968	12.082	9.664	124853.620	65219.679	61383.185	282801.83
5620.000	-15.883	12.293	9.079	125284.805	65715.433	61383.185	287496.62
5640.000	-13.999	12.276	8.917	125710.462	66229.454	61383.185	292142.99
5660.000	-12.867	12.146	9.123	126135.083	66725.423	61383.185	296468.06
5680.000	-9.370	11.169	8.968	126549.145	67183.269	61383.185	300097.68
5700.000	-7.052	9.583	8.950	126935.854	67589.627	61383.185	302755.50
5720.000	-6.593	9.036	8.877	127300.295	67957.836	61383.185	304864.47
5740.000	-5.716	8.760	8.669	127653.716	68312.107	61383.185	306746.40
5760.000	-4.623	8.403	8.372	127995.749	68654.732	61383.185	308324.96
5780.000	-3.490	8.081	8.046	128324.765	68984.253	61383.185	309571.89
5800.000	-2.739	7.829	7.826	128642.581	69302.545	61383.185	310545.18
5820.000	-2.000	7.619	7.582	128951.137	69611.491	61383.185	311305.18
5840.000	-0.953	7.330	7.223	129248.680	69909.377	61383.185	311823.44
5860.000	0.575	5.285	5.649	129503.556	70095.852	61451.869	312015.58
5880.000	2.297	6.674	7.179	129751.039	70113.497	61681.926	311807.66
5900.000	3.989	7.577	8.368	130049.022	70113.497	61980.232	311139.28
5920.000	4.363	8.605	8.383	130378.355	70113.497	62309.924	310153.03
5940.000	5.886	9.556	8.643	130730.223	70113.497	62669.252	308870.67
5960.000	6.819	10.302	10.609	131121.316	70113.497	63067.677	307122.89
5980.000	7.345	7.202	11.355	131515.994	70113.497	63476.745	305220.71
6000.000	2.776	6.951	7.385	131844.921	70113.497	63820.094	304034.89
6020.000	2.630	6.839	7.206	132128.726	70113.497	64103.962	303491.21
6040.000	2.480	6.722	7.032	132406.719	70113.497	64382.020	302995.83
6060.000	2.306	6.696	6.862	132679.844	70113.497	64655.215	302548.51
6120.000	3.026	7.347	7.487	133531.610	70113.497	65507.135	300948.05
6140.000	3.404	7.680	7.791	133834.657	70113.497	65810.217	300247.03
6160.000	3.853	8.090	8.090	134151.153	70113.497	66126.779	299417.32
6180.000	4.360	8.499	8.471	134482.644	70113.497	66458.368	298433.46
6200.000	4.866	8.917	8.872	134830.236	70113.497	66806.066	297277.72
6220.000	5.381	9.334	9.273	135194.193	70113.497	67170.134	295940.28
6240.000	5.898	9.755	9.675	135574.552	70113.497	67550.610	294411.35
6260.000	6.417	10.179	10.089	135971.530	70113.497	67947.709	292680.84
6280.000	6.940	10.614	10.557	136385.923	70113.497	68362.220	290737.53
6320.000	7.345	11.227	10.743	137248.747	70113.497	69225.720	286446.49
6340.000	7.321	10.970	10.656	137684.716	70113.497	69662.160	284223.76
6360.000	6.879	10.675	10.450	138112.238	70113.497	70089.996	282104.08
6380.000	6.506	10.497	9.682	138525.276	70113.497	70503.707	280167.98
6400.000	3.536	8.658	7.263	138886.271	70113.497	70867.103	278852.23
6420.000	1.008	6.028	5.631	139162.071	70113.497	71145.087	278400.88
6440.000	-0.239	6.819	7.172	139418.571	70253.908	71262.005	278442.87
6460.000	0.286	5.076	5.382	139663.058	70498.893	71262.005	278561.87
6480.000	1.339	5.918	6.224	139889.048	70603.467	71383.421	278488.93
6500.000	2.391	6.760	7.066	140148.722	70603.467	71643.095	278163.64
6520.000	3.444	7.602	7.908	140442.078	70603.467	71936.451	277547.30
6540.000	4.496	8.444	8.750	140769.116	70603.467	72263.489	276604.45
6560.000	5.549	9.286	9.592	141129.838	70603.467	72624.211	275299.63
6580.000	6.601	10.496	10.434	141527.927	70603.467	73022.519	273587.72
6600.000	9.696	13.359	12.106	141991.885	70603.467	73487.846	270999.09
6620.000	11.407	5.821	5.985	142364.598	70603.467	73743.647	269375.03
6640.000	13.491	5.821	5.985	142600.722	70603.467	73743.647	269375.03
6660.000	15.608	5.821	5.985	142836.846	70603.467	73743.647	269375.03
6680.000	18.669	5.821	5.985	143072.970	70603.467	73743.647	269375.03
6700.000	22.992	5.821	5.985	143309.094	70603.467	73743.647	269375.03
6720.000	28.774	5.821	5.985	143545.218	70603.467	73743.647	269375.03
6740.000	36.141	5.821	5.985	143781.342	70603.467	73743.647	269375.03
6760.000	44.125	5.821	5.985	144017.466	70603.467	73743.647	269375.03
6780.000	50.667	5.821	5.985	144253.590	70603.467	73743.647	269375.03
6800.000	54.610	5.821	5.985	144489.714	70603.467	73743.647	269375.03
6820.000	58.422	5.821	5.985	144725.838	70603.467	73743.647	269375.03





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo

P.K. PERFIL	COTA ROJA	ANCHO IZQUDA.	ANCHO DERCHA.	AREA OCUPADA	DESBR DESMON.	DESBR TERRAP.	VOLUMENES
6840.000	64.066	5.821	5.985	144961.962	70603.467	73743.647	269375.03
6860.000	72.817	5.821	5.985	145198.086	70603.467	73743.647	269375.03
6880.000	78.822	5.821	5.985	145434.210	70603.467	73743.647	269375.03
6900.000	84.009	5.821	5.985	145670.334	70603.467	73743.647	269375.03
6920.000	87.678	5.821	5.985	145906.458	70603.467	73743.647	269375.03
6940.000	90.548	5.821	5.985	146142.582	70603.467	73743.647	269375.03
6960.000	91.600	5.821	5.985	146378.706	70603.467	73743.647	269375.03
6980.000	92.653	5.821	5.985	146614.830	70603.467	73743.647	269375.03
7000.000	93.706	5.821	5.985	146850.954	70603.467	73743.647	269375.03
7020.000	94.758	5.821	5.985	147087.078	70603.467	73743.647	269375.03
7040.000	95.811	5.821	5.985	147323.202	70603.467	73743.647	269375.03
7060.000	96.863	5.821	5.985	147559.326	70603.467	73743.647	269375.03
7080.000	97.916	5.821	5.985	147795.450	70603.467	73743.647	269375.03
7100.000	98.968	5.821	5.985	148031.574	70603.467	73743.647	269375.03
7120.000	99.802	5.821	5.985	148267.698	70603.467	73743.647	269375.03
7140.000	99.930	5.821	5.985	148503.822	70603.467	73743.647	269375.03
7160.000	100.113	5.821	5.985	148739.946	70603.467	73743.647	269375.03
7180.000	100.307	5.821	5.985	148976.070	70603.467	73743.647	269375.03
7200.000	100.507	5.821	5.985	149212.194	70603.467	73743.647	269375.03
7220.000	100.863	5.821	5.985	149448.318	70603.467	73743.647	269375.03
7240.000	101.224	5.821	5.985	149684.442	70603.467	73743.647	269375.03
7260.000	101.136	5.821	5.985	149920.566	70603.467	73743.647	269375.03
7280.000	100.780	5.821	5.985	150156.690	70603.467	73743.647	269375.03
7300.000	100.427	5.821	5.985	150392.814	70603.467	73743.647	269375.03
7320.000	100.013	5.821	5.985	150628.938	70603.467	73743.647	269375.03
7340.000	99.478	5.821	5.985	150865.062	70603.467	73743.647	269375.03
7360.000	98.939	5.821	5.985	151101.186	70603.467	73743.647	269375.03
7380.000	97.629	5.821	5.985	151337.310	70603.467	73743.647	269375.03
7400.000	94.602	5.821	5.985	151573.434	70603.467	73743.647	269375.03
7420.000	93.332	6.146	6.146	151814.420	70603.467	73743.647	269375.03
7440.000	92.356	6.260	6.260	152063.656	70603.467	73743.647	269375.03
7460.000	90.985	6.128	6.014	152310.273	70603.467	73743.647	269375.03
7480.000	89.644	5.837	5.976	152549.821	70603.467	73743.647	269375.03
7500.000	85.651	5.820	6.002	152786.168	70603.467	73743.647	269375.03
7520.000	83.430	5.820	6.002	153022.604	70603.467	73743.647	269375.03
7540.000	82.627	5.820	6.002	153259.040	70603.467	73743.647	269375.03
7560.000	80.546	5.820	6.002	153495.476	70603.467	73743.647	269375.03
7580.000	76.969	5.820	6.002	153731.912	70603.467	73743.647	269375.03
7600.000	72.380	5.820	6.002	153968.348	70603.467	73743.647	269375.03
7620.000	65.418	54.229	60.494	155233.800	70603.467	74895.967	228577.12
7640.000	60.401	49.914	60.311	157483.275	70603.467	77161.839	151272.33
7660.000	58.412	45.338	59.759	159636.486	70603.467	79346.550	81174.99
7680.000	57.475	41.574	59.449	161697.687	70603.467	81459.740	15487.68
7700.000	56.749	39.230	57.641	163660.982	70603.467	83489.971	-47242.03
7720.000	53.955	37.073	56.784	165568.252	70603.467	85474.500	-107361.04
7740.000	49.727	34.347	55.457	167404.855	70603.467	87396.793	-162621.81
7760.000	45.041	31.358	54.351	169159.989	70603.467	89244.472	-210916.13
7780.000	40.471	28.656	49.125	170794.888	70603.467	90968.413	-251509.71
7800.000	36.996	26.456	45.964	172295.630	70603.467	92548.774	-285431.47
7820.000	34.111	24.914	42.807	173696.927	70603.467	94023.015	-314470.81
7840.000	31.606	24.015	39.571	175009.995	70603.467	95397.749	-339804.01
7860.000	28.229	22.344	34.713	176216.425	70603.467	96650.349	-361108.45
7880.000	23.793	20.039	30.595	177293.343	70603.467	97761.664	-377883.16
7900.000	20.400	16.264	27.195	178234.280	70603.467	98737.712	-390614.47
7920.000	15.573	13.501	24.909	179052.967	70603.467	99599.774	-400007.08
7940.000	10.532	10.155	21.573	179754.343	70603.467	100353.108	-406193.08
7960.000	5.043	6.549	14.558	180282.690	70603.467	100929.426	-409305.92
7980.000	-0.023	7.733	8.042	180651.515	70697.931	101233.632	-410095.53
8000.000	-2.279	8.448	7.033	180964.085	70952.381	101307.041	-409665.88
8020.000	-5.098	9.344	7.785	181290.185	71289.523	101307.041	-408494.71

P.K. PERFIL	COTA ROJA	ANCHO IZQUDA.	ANCHO DERCHA.	AREA OCUPADA	DESBR DESMON.	DESBR TERRAP.	VOLUMENES
8040.000	-7.694	10.284	8.454	181648.850	71661.754	101307.041	-406487.14
8060.000	-10.803	11.301	9.295	182042.180	72071.375	101307.041	-403506.98
8080.000	-15.085	12.664	10.527	182480.040	72526.614	101307.041	-399134.87
8100.000	-20.276	14.160	12.034	182973.886	73037.103	101307.041	-392795.19
8120.000	-22.523	14.827	12.843	183512.527	73589.899	101307.041	-384760.38
8140.000	-23.242	15.036	13.024	184069.829	74159.900	101307.041	-375974.78
8160.000	-23.401	15.113	12.957	184631.130	74735.084	101307.041	-366992.74
8180.000	-22.749	15.066	12.698	185189.481	75310.157	101307.041	-358128.70
8200.000	-21.329	14.678	12.315	185737.063	75876.416	101307.041	-349740.49
8220.000	-19.506	13.983	11.799	186264.816	76421.938	101307.041	-342146.73
8240.000	-16.899	13.185	11.125	186765.740	76938.944	101307.041	-335581.21
8260.000	-14.452	12.416	10.406	187237.067	77425.824	101307.041	-330103.93
8280.000	-11.681	11.470	9.668	187676.677	77879.856	101307.041	-325697.81
8300.000	-8.266	10.584	8.621	188080.114	78298.995	101307.041	-322445.47
8320.000	-6.654	10.041	8.140	188453.978	78691.674	101307.041	-320064.61
8340.000	-4.938	9.473	7.642	188806.898	79064.564	101307.041	-318226.27
8360.000	-3.282	8.943	7.172	189139.258	79418.702	101307.041	-316901.55
8380.000	-1.442	8.376	5.369	189437.857	79739.265	101307.041	-316089.71
8400.000	-0.241	7.870	6.580	189719.807	79995.970	101352.898	-315698.24
8420.000	0.149	7.636	6.643	190007.097	80198.357	101455.385	-315520.53
8440.000	0.599	7.330	6.758	190290.762	80363.330	101586.970	-315459.18
8460.000	2.186	5.902	8.036	190571.016	80434.471	101805.014	-315679.48
8480.000	4.773	7.745	10.412	190891.957	80434.471	102133.817	-316529.12
8500.000	8.059	10.108	13.392	191308.518	80434.471	102559.138	-318467.27
8520.000	11.865	12.923	16.696	191839.708	80434.471	103099.696	-322087.92
8540.000	16.089	15.981	21.995	192515.658	80434.471	103789.947	-328196.42
8560.000	20.072	19.024	22.539	193311.051	80434.471	104599.286	-337182.87
8580.000	18.247	20.100	18.135	194112.955	80434.471	105407.311	-347114.64
8600.000	11.727	15.017	13.788	194783.358	80434.471	106080.609	-353834.04
8620.000	4.720	9.133	8.637	195249.112	80434.471	106546.820	-356706.63
8640.000	-2.352	7.804	7.865	195583.494	80591.495	106724.570	-356943.55
8660.000	-11.881	11.170	10.222	195954.096	80966.161	106724.570	-354595.42
8680.000	-19.992	14.179	12.298	196432.788	81457.930	106724.570	-348865.58
8700.000	-28.874	17.635	14.087	197014.777	82076.221	106724.570	-338984.77
8720.000	-35.064	18.889	16.215	197683.033	82785.656	106724.570	-324960.80
8740.000	-36.797	19.697	16.762	198398.657	83529.483	106724.570	-308560.70
8760.000	-37.189	19.960	16.994	199132.783	84290.867	106724.570	-291376.13
8780.000	-38.639	20.364	17.476	199880.598	85064.373	106724.570	-273538.25
8800.000	-40.303	20.639	17.989	200645.280	85850.133	106724.570	-254759.91
8820.000	-41.953	20.691	18.498	201423.453	86643.108	106724.570	-235000.15
8840.000	-42.500	20.953	18.631	202211.188	87442.479	106724.570	-214545.07
8860.000	-40.874	20.425	18.253	202993.815	88236.990	106724.570	-194453.96
8880.000	-37.903	19.761	17.060	203748.814	89006.965	106724.570	-175950.65
8900.000	-36.281	19.216	16.374	204472.934	89751.028	106724.570	-159025.41
8920.000	-33.037	18.427	15.457	205167.672	90468.737	106724.570	-143631.58
8940.000	-29.390	17.574	14.253	205824.775	91154.455	106724.570	-130246.08
8960.000	-25.406	16.587	13.007	206438.990	91805.442	106724.570	-118973.43
8980.000	-21.011	15.071	11.858	207004.234	92408.690	106724.570	-109895.44
9000.000	-17.188	13.551	10.924	207518.285	92953.301	106724.570	-102849.35
9020.000	-18.404	14.352	11.013	208016.691	93484.893	106724.570	-96402.05
9040.000	-21.283	15.178	11.860	208540.727	94048.169	106724.570	-88974.65
9060.000	-24.293	15.595	12.851	209095.576	94634.302	106724.570	-80217.13
9080.000	-25.255	18.045	13.707	209697.558	95294.526	106724.570	-70307.82
9100.000	-25.956	18.535	13.882	210339.250	96026.908	106724.570	-59101.10
9120.000	-32.486	18.925	14.037	210993.043	96764.961	106724.570	-46207.08
9140.000	-35.291	19.496	15.655	211674.171	97506.610	106724.570	-31384.87
9160.000	-37.437	20.581	16.723	212398.725	98272.428	106724.570	-14742.24
9180.000	-39.333	20.859	17.314	213153.500	99063.842	106724.570	3392.16
9200.000	-41.351	21.023	17.799	213923.456	99863.311	106724.570	22754.97
9220.000	-42.323	21.529	18.141	214708.381	100675.870	106724.570	42992.91





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



P.K. PERFIL	COTA ROJA	ANCHO IZQUDA.	ANCHO DERCHA.	AREA OCUPADA	DESBR DESMON.	DESBR TERRAP.	VOLUMENES
9240.000	-45.347	22.837	18.472	215518.170	101526.278	106724.570	64617.56
9260.000	-46.453	23.886	18.697	216357.882	102427.840	106724.570	88066.36
9280.000	-45.603	24.139	18.589	217210.995	103356.156	106724.570	112034.00
9300.000	-42.866	23.109	18.164	218051.964	104271.575	106724.570	134900.73
9320.000	-39.806	21.352	17.403	218852.254	105130.943	106724.570	155427.40
9340.000	-36.720	19.999	16.710	219606.895	105929.406	106724.570	173500.17
9360.000	-34.380	19.043	16.174	220326.149	106684.282	106724.570	189672.12
9380.000	-35.160	19.169	15.947	221029.474	107426.151	106724.570	205106.11
9400.000	-35.655	19.515	15.993	221735.714	108176.160	106724.570	220856.95
9420.000	-36.689	19.887	16.464	222454.302	108936.506	106724.570	237294.80
9440.000	-37.502	20.011	16.837	223186.290	109705.667	106724.570	254383.39
9460.000	-37.000	19.698	16.805	223919.807	110471.034	106724.570	271564.73
9480.000	-35.467	19.140	16.392	224640.172	111219.755	106724.570	288058.03
9500.000	-33.919	18.636	15.944	225341.306	111948.131	106724.570	303548.17
9520.000	-32.955	18.359	15.650	226027.205	112661.502	106724.570	318253.51
9540.000	-32.348	18.229	15.441	226704.003	113367.030	106724.570	332486.02
9560.000	-32.065	18.118	15.300	227374.078	114068.049	106724.570	346450.09
9580.000	-31.951	17.692	15.289	228038.858	114760.577	106724.570	360269.10
9600.000	-31.053	17.338	15.264	228694.687	115438.873	106724.570	373752.30
9620.000	-29.041	16.707	14.818	229335.952	116097.306	106724.570	386382.21
9640.000	-26.915	15.941	14.273	229953.336	116729.223	106724.570	397833.50
9660.000	-24.901	15.263	13.768	230545.783	117333.996	106724.570	408150.79
9680.000	-23.429	14.788	13.359	231117.561	117916.919	106724.570	417560.63
9700.000	-22.263	14.439	13.001	231673.431	118483.812	106724.570	426299.40
9720.000	-21.500	14.252	12.722	232217.575	119039.300	106724.570	434559.48
9740.000	-20.075	14.099	12.143	232749.744	119585.822	106724.570	442322.68
9760.000	-18.512	13.919	11.592	233267.430	120123.467	106724.570	449454.47
9780.000	-17.256	13.813	11.035	233771.034	120654.285	106724.570	455995.15
9800.000	-16.787	13.895	10.720	234265.679	121184.357	106724.570	462165.93
9820.000	-17.960	13.849	10.950	234759.830	121715.276	106724.570	468466.59
9840.000	-20.140	13.899	11.613	235262.942	122246.973	106724.570	475346.84
9860.000	-21.024	14.226	12.441	235784.730	122785.665	106724.570	482897.49
9880.000	-22.703	14.700	12.882	236327.226	123338.996	106724.570	491170.88
9900.000	-24.385	15.266	13.648	236892.195	123913.232	106724.570	500322.70
9920.000	-27.986	16.858	14.383	237493.743	124527.356	106724.570	510950.10
9940.000	-32.997	17.864	15.653	238141.315	125191.168	106724.570	523903.70
9960.000	-34.582	18.310	16.374	238823.327	125885.662	106724.570	538742.51
9980.000	-35.615	19.651	16.615	239532.832	126621.203	106724.570	554862.49
10000.000	-38.831	19.287	16.808	240256.436	127382.247	106724.570	571990.06
10020.000	-37.829	18.923	17.065	240977.262	128125.750	106724.570	589292.50
10040.000	-35.077	18.243	16.943	241689.004	128845.915	106724.570	605803.25
10060.000	-33.262	17.563	16.508	242381.572	129541.786	106724.570	621018.96
10080.000	-31.314	16.864	15.939	243050.745	130212.944	106724.570	635016.34
10100.000	-29.146	16.136	15.361	243693.745	130857.427	106724.570	647753.22
10120.000	-26.983	15.475	14.745	244310.905	131475.651	106724.570	659245.22
10140.000	-24.125	14.582	13.913	244898.047	132063.626	106724.570	669366.02
10160.000	-21.106	13.687	13.026	245450.133	132616.489	106724.570	677984.20
10180.000	-16.223	12.347	11.425	245954.985	133122.866	106724.570	684748.62
10200.000	-11.065	10.581	10.038	246398.887	133568.294	106724.570	689365.12
10220.000	-6.636	9.166	8.858	246785.314	133955.301	106724.570	692181.77
10240.000	-3.995	8.311	8.109	247129.751	134300.054	106724.570	693834.70
10260.000	-1.545	7.429	7.493	247443.166	134613.729	106724.570	694725.75
10280.000	0.944	5.913	5.590	247704.178	134837.572	106761.911	694935.06
10300.000	3.056	7.727	7.162	247968.099	134837.572	107025.892	694555.93
10320.000	3.974	8.360	8.034	248280.924	134837.572	107338.742	693753.46
10340.000	4.043	8.424	8.127	248610.368	134837.572	107668.243	692794.45
10360.000	3.777	8.161	7.965	248937.136	134837.572	107995.097	691865.48
10380.000	3.169	7.615	7.389	249248.437	134837.572	108306.504	691081.82
10400.000	2.188	6.881	6.670	249533.997	134837.572	108592.174	690535.28
10420.000	1.887	6.768	6.286	249800.056	134837.572	108858.299	690162.96

P.K. PERFIL	COTA ROJA	ANCHO IZQUDA.	ANCHO DERCHA.	AREA OCUPADA	DESBR DESMON.	DESBR TERRAP.	VOLUMENES
10420.000	1.887	6.768	6.286	249800.056	134837.572	108858.299	690162.96
10460.000	1.478	6.147	6.319	250310.460	134837.572	109369.330	689598.36
10480.000	0.813	5.567	5.641	250547.203	134837.572	109606.631	689450.80
10500.000	-0.471	7.138	7.106	250801.729	134980.223	109718.965	689541.66
10520.000	-1.854	7.623	7.506	251095.460	135274.519	109718.965	689973.36
10540.000	-2.706	7.782	7.840	251402.975	135582.459	109718.965	690708.71
10560.000	-3.290	7.962	8.014	251718.961	135898.581	109718.965	691643.87
10580.000	-3.864	8.136	8.177	252041.846	136221.616	109718.965	692745.09
10600.000	-4.365	8.305	8.288	252370.901	136550.905	109718.965	694001.42
10620.000	-4.385	8.372	8.259	252703.142	136883.613	109718.965	695335.24
10640.000	-3.929	8.223	8.136	253033.041	137214.093	109718.965	696606.81
10660.000	-6.111	8.825	8.704	253371.920	137553.702	109718.965	698134.04
10720.000	-8.149	9.517	9.360	254464.094	138648.472	109718.965	704729.55
10740.000	-9.148	9.921	9.470	254846.767	139032.848	109718.965	707440.21
10760.000	-10.033	10.289	9.733	255240.898	139429.833	109718.965	710479.00
10780.000	-10.864	10.668	9.886	255646.670	139839.721	109718.965	713837.76
10800.000	-10.191	10.466	9.686	256053.739	140251.945	109718.965	717229.36
10820.000	-8.590	9.878	9.237	256446.411	140649.250	109718.965	720206.90
10840.000	-6.510	9.191	8.678	256816.247	141022.686	109718.965	722545.88
10860.000	-4.077	8.426	8.010	257159.287	141368.550	109718.965	724164.93
10880.000	-1.313	7.630	7.214	257472.086	141684.009	109718.965	725028.11
10900.000	1.033	5.772	5.887	257737.115	141833.850	109835.818	725208.09
10920.000	1.725	6.180	6.613	257981.623	141833.850	110081.145	725003.37
10940.000	1.388	6.187	6.023	258231.640	141833.850	110331.733	724756.37
10960.000	1.035	5.777	5.881	258470.315	141833.850	110570.466	724604.10
10980.000	1.103	5.381	6.437	258703.994	141863.041	110775.894	724505.71
11000.000	0.261	7.140	5.715	258950.724	141968.594	110917.945	724481.34
11020.000	-0.304	7.326	5.330	259205.837	142187.337	110954.790	724620.33
11040.000	0.482	7.075	5.915	259462.293	142386.337	111012.576	724732.92
11060.000	1.145	5.378	6.499	259710.961	142463.036	111184.833	724666.07
11080.000	0.871	5.155	6.324	259944.516	142491.361	111390.410	724542.82
11100.000	0.884	5.123	6.300	260171.401	142551.901	111557.270	724467.48
11120.000	1.536	5.779	6.739	260410.820	142573.862	111775.381	724300.89
11140.000	3.303	7.771	8.447	260698.181	142573.862	112064.467	723801.28
11160.000	6.535	9.804	11.424	261072.640	142573.862	112441.710	722454.90
11180.000	9.594	11.247	14.551	261542.901	142573.862	112916.766	719827.09
11200.000	10.532	11.685	15.483	262072.551	142573.862	113453.944	716259.37
11220.000	10.797	11.812	15.048	262612.819	142573.862	114001.525	712432.33
11240.000	10.883	11.962	15.094	263151.966	142573.862	114546.803	708563.85
11260.000	10.116	11.517	14.538	263683.077	142573.862	115083.671	704852.41
11280.000	9.384	10.870	14.260	264194.939	142573.862	115601.914	701493.70
11300.000	8.438	10.189	13.542	264683.553	142573.862	116097.788	698530.67
11320.000	7.944	9.997	13.035	265151.186	142573.862	116572.279	695908.40
11340.000	8.542	10.009	12.815	265609.751	142573.862	117052.904	693455.86
11360.000	8.239	10.026	13.486	266073.114	142573.862	117539.098	690932.30
11380.000	9.906	11.287	14.920	266570.300	142573.862	118044.139	687869.91
11400.000	12.369	13.238	16.473	267129.479	142573.862	118610.094	683747.30
11420.000	14.546	14.683	18.811	267761.530	142573.862	119249.062	678248.74
11440.000	12.627	13.180	17.227	268400.538	142573.862	119896.375	672629.29
11460.000	7.789	10.403	12.647	268935.102	142573.862	120437.168	668895.13
11480.000	5.671	9.100	9.864	269355.233	142573.862	120859.509	666912.66
11500.000	4.127	7.850	8.631	269709.671	142573.862	121214.477	665676.49
11520.000	3.650	7.382	8.222	270030.515	142573.862	121535.971	664795.46
11540.000	3.043	6.909	8.006	270335.713	142573.862	121842.186	664079.20
11560.000	3.028	6.824	7.931	270632.415	142573.862	122140.190	663450.76
11580.000	1.808	6.182	6.722	270909.001	142573.862	122417.584	662995.61
11600.000	0.622	5.121	5.901	271148.258	142617.815	122613.270	662842.22
11620.000	1.849	5.825	6.767	271384.400	142661.768	122806.106	662684.91
11640.000	0.946	6.009	5.816	271628.575	142661.768	123051.182	662486.52
11660.000	0.440	5.917	6.677	271872.841	142693.444	123264.815	662406.51





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo

P.K. PERFIL	COTA ROJA	ANCHO IZQUDA.	ANCHO DERCHA.	AREA OCUPADA	DESBR DESMON.	DESBR TERRAP.	VOLUMENES
11680.000	2.627	5.523	7.710	272131.109	142754.528	123463.270	662167.25
11700.000	3.073	6.876	8.055	272412.750	142786.221	123716.416	661619.49
11720.000	3.329	7.663	7.594	272714.630	142786.221	124020.962	660900.82
11740.000	2.540	5.382	7.594	272996.956	142786.221	124309.839	660292.28
11760.000	2.043	6.228	7.141	273260.404	142786.221	124580.934	659864.65
11780.000	1.606	5.917	6.744	273520.704	142786.221	124843.672	659545.01
11800.000	1.888	5.760	7.221	273777.121	142786.221	125103.754	659250.92
11820.000	0.300	7.306	6.269	274042.690	142872.168	125290.047	659125.31
11840.000	-2.741	7.945	5.714	274315.034	143103.181	125350.386	659491.13
11860.000	-4.310	8.232	7.833	274612.266	143411.345	125356.727	660419.03
11880.000	-2.774	8.052	7.628	274929.717	143732.661	125356.727	661455.10
11900.000	-6.780	8.973	9.085	275267.104	144071.496	125356.727	662935.41
11920.000	-8.164	9.344	9.250	275633.626	144439.648	125356.727	665217.79
11940.000	-8.699	9.711	9.509	276011.757	144819.865	125356.727	667822.50
11960.000	-8.696	9.859	9.386	276396.399	145206.350	125356.727	670554.26
11980.000	-8.168	9.547	9.301	276777.327	145589.281	125356.727	673183.19
12000.000	-7.790	9.197	9.389	277151.663	145964.548	125356.727	675651.61
12020.000	-7.049	9.054	8.992	277517.982	146331.555	125356.727	677926.30
12040.000	-6.016	8.742	8.733	277873.197	146694.430	125356.727	679910.52
12060.000	-6.297	8.931	8.611	278223.376	147054.357	125356.727	681787.91
12080.000	-5.979	9.169	8.446	278574.961	147411.245	125356.727	683675.74
12100.000	-5.377	9.128	8.010	278922.502	147767.546	125356.727	685420.92
12120.000	-4.314	8.756	7.802	279259.466	148114.984	125356.727	686897.21
12140.000	-3.418	8.369	7.623	279584.968	148448.207	125356.727	688075.56
12160.000	-2.239	7.989	7.521	279899.986	148768.148	125356.727	688973.97
12180.000	-1.805	7.559	7.524	280205.920	149076.028	125356.727	689652.15
12192.465	-2.375	7.897	7.541	280396.145	149267.101	125356.727	690077.32

Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

pagina 18

PROYECTO :  
GRUPO : 0 : Grupo 0  
EJE : 1 : Variante

### \* \* \* RESUMEN DEL DIAGRAMA DE MASAS \* \* \*

MATERIAL	VOLUMEN	COEFICIENTE	VOLUMEN PONDERADO
D TIERRA	2147029.01	0.9000	1932326.06
TERRAPLEN	1242248.74	-1.0000	-1242248.74
TOTAL			690077.32



Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



*ALTERNATIVA 3*



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

PROYECTO : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE LA AG-55 A SU PASO POR ARTEIXO

GRUPO : 1 : Grupo 1

EJE : 2 : AG55

pagina 1

Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

PROYECTO : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE LA AG-55 A SU PASO POR ARTEIXO

GRUPO : 1 : Grupo 1

EJE : 2 : AG55

pagina 2

\*\*\*\*\*  
\* \* \* COTAS ROJAS, DESBROCES \* \* \*  
\* \* \* ZONAS OCUPADAS POR LA CARRETERA \* \* \*  
\* \* \* Y DIAGRAMA DE MASAS \* \* \*  
\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*  
\* \* \* COTAS ROJAS, DESBROCES \* \* \*  
\* \* \* ZONAS OCUPADAS POR LA CARRETERA \* \* \*  
\* \* \* Y DIAGRAMA DE MASAS \* \* \*  
\*\*\*\*\*

P.K. PERFIL	COTA ROJA	ANCHO IZQUDA.	ANCHO DERCHA.	AREA OCUPADA	DESBR DESMON.	DESBR TERRAP.	VOLUMENES
0.000	26.158	49.217	65.114	0.000	0.000	0.000	0.00
20.000	26.397	47.955	64.781	2270.670	0.000	2279.840	-37983.06
40.000	26.636	44.220	64.459	4484.821	0.000	4546.828	-75562.87
60.000	25.236	43.270	64.144	6645.752	0.000	6770.272	-111794.93
80.000	25.279	41.293	63.824	8771.068	0.000	8943.311	-146723.90
100.000	25.190	36.334	63.101	10816.589	0.000	11027.860	-180886.16
120.000	24.579	35.572	62.469	12791.347	0.000	13061.610	-213371.26
140.000	21.139	34.355	61.981	14736.616	0.000	15088.039	-242877.72
160.000	20.738	33.045	61.642	16646.845	0.000	17076.564	-270070.05
180.000	21.006	32.357	60.590	18516.233	0.000	19026.897	-296642.67
200.000	20.413	33.500	60.672	20387.429	0.000	20985.386	-323586.71
220.000	18.769	36.345	60.845	22301.048	0.000	22985.713	-350884.21
240.000	19.007	40.531	61.020	24288.451	0.000	25052.918	-378586.72
260.000	19.246	40.888	61.378	26326.618	0.000	27164.956	-406482.78
280.000	19.484	41.078	59.552	28355.585	0.000	29256.447	-433997.93
300.000	18.159	36.075	55.391	30276.544	0.000	31236.814	-457990.15
320.000	14.685	29.643	51.846	32006.085	0.000	32987.339	-476409.83
340.000	13.378	26.215	49.897	33582.090	0.000	34545.857	-491094.45
360.000	12.879	23.524	43.883	35017.285	0.000	36000.805	-503280.35
380.000	12.207	20.189	34.855	36241.793	0.000	37243.398	-513445.57
400.000	10.897	18.288	31.487	37289.978	0.000	38282.870	-521895.04
420.000	7.459	14.412	27.405	38205.900	0.000	39228.173	-527993.83
440.000	7.008	16.177	26.260	39048.439	76.095	40072.230	-532029.44
460.000	7.111	16.697	25.128	39891.058	256.977	40836.364	-535300.79
480.000	7.202	17.646	22.020	40705.971	466.304	41526.430	-538042.17
500.000	3.229	18.490	19.392	41481.449	692.874	42149.271	-539681.35
520.000	3.453	19.170	20.708	42253.396	936.590	42777.101	-540769.09
540.000	3.511	21.235	17.774	43042.278	1235.424	43408.539	-541919.44
560.000	2.823	18.227	13.077	43751.123	1466.521	43947.524	-542508.03
580.000	-0.726	18.716	14.833	44399.646	1783.778	44300.598	-542223.70
600.000	2.281	20.217	14.653	45083.835	2188.988	44633.377	-541794.08
620.000	-0.780	14.974	14.527	45727.550	2653.271	44851.454	-541554.19
640.000	-3.595	14.972	17.572	46347.998	3280.285	44851.454	-540001.53
660.000	-3.530	14.880	18.435	47006.587	3965.917	44851.454	-537831.81
680.000	-0.746	14.426	22.850	47712.496	4773.407	44851.454	-535891.37
700.000	-0.508	14.307	22.730	48455.621	5642.957	44851.454	-533964.51
720.000	-0.269	14.188	22.905	49196.918	6422.762	44851.454	-531963.21

P.K. PERFIL	COTA ROJA	ANCHO IZQUDA.	ANCHO DERCHA.	AREA OCUPADA	DESBR DESMON.	DESBR TERRAP.	VOLUMENES
740.000	-0.072	11.912	22.964	49916.608	7094.889	44874.088	-530049.53
760.000	0.013	11.904	22.898	50613.396	7728.176	44920.561	-528399.24
780.000	-0.017	14.199	22.757	51330.978	8415.747	44944.400	-526979.89
800.000	-0.161	14.351	22.663	52070.682	9155.767	44944.400	-525759.02
820.000	-0.420	14.897	22.407	52813.869	9906.381	44944.400	-524636.05
840.000	-0.792	15.282	21.326	53552.982	10646.412	44944.400	-523562.21
860.000	-1.264	15.611	17.963	54278.068	11387.758	44944.400	-522415.29
880.000	-1.750	15.840	16.891	54941.116	12077.337	44944.400	-521895.04
900.000	-2.985	16.967	17.354	55613.039	12770.255	44944.400	-518979.37
920.000	-0.971	14.980	15.441	56260.466	13435.502	44944.400	-517051.94
940.000	-0.835	14.559	15.044	56860.707	14038.012	44944.400	-516244.37
960.000	0.646	14.759	13.290	57437.224	14447.146	45113.049	-515887.83
980.000	0.822	14.565	13.254	57995.901	14639.371	45479.547	-515957.48
1000.000	0.337	14.808	12.525	58547.422	14913.177	45757.262	-515948.89
1020.000	-0.149	15.051	11.797	59089.232	15363.225	45849.024	-515692.39
1040.000	0.531	15.039	13.217	59640.271	15787.480	45976.228	-515453.54
1060.000	1.587	12.077	16.227	60205.875	15955.154	46375.456	-515726.66
1080.000	4.313	16.480	18.173	60835.443	15955.154	47006.018	-517165.64
1100.000	5.756	19.708	17.177	61550.813	15955.154	47723.566	-519819.95
1120.000	5.108	20.457	16.430	62288.529	15955.154	48466.064	-522781.33
1140.000	4.427	15.803	15.811	62973.546	15955.154	49155.242	-525175.89
1180.000	-0.122	15.471	12.651	64168.268	16403.071	49906.472	-526710.36
1200.000	-0.475	15.819	14.094	64748.609	16927.610	49964.500	-526187.33
1220.000	1.312	15.235	14.358	65343.666	17306.167	50183.491	-525992.51
1240.000	1.427	15.077	15.512	65954.184	17436.340	50666.890	-526395.85
1260.000	0.928	14.935	13.910	66548.643	17582.173	51118.278	-526672.78
1280.000	0.531	14.500	12.729	67109.384	17826.882	51436.303	-526740.03
1300.000	0.396	14.363	14.157	67666.869	18224.254	51597.838	-526671.55
1320.000	0.338	14.277	14.417	68239.010	18757.962	51637.266	-526544.09
1340.000	-0.079	14.492	14.611	68816.991	19336.815	51637.266	-526299.89
1360.000	-0.517	14.686	14.856	69403.442	19924.095	51637.266	-525832.36
1380.000	-0.774	14.685	14.989	69995.603	20516.945	51637.266	-525187.09
1400.000	-0.701	14.399	15.087	70587.210	21108.976	51637.266	-524512.15
1420.000	-0.159	11.827	15.076	71151.101	21658.755	51651.497	-523998.71
1440.000	-0.345	14.565	15.517	71720.948	22214.372	51665.729	-523551.05
1460.000	0.102	15.337	15.262	72332.529	22826.035	51665.729	-522972.22
1480.000	1.510	14.451	14.962	72932.651	23132.300	51961.404	-523083.44





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

PROYECTO : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE LA AG-55 A SU PASO POR ARTEIXO  
GRUPO : 1 : Grupo 1  
EJE : 2 : AG55

pagina 3

Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

PROYECTO : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE LA AG-55 A SU PASO POR ARTEIXO  
GRUPO : 1 : Grupo 1  
EJE : 2 : AG55

pagina 4

\*\*\*\*\*  
\* \* \* COTAS ROJAS, DESBROCES \* \* \*  
\* \* \* ZONAS OCUPADAS POR LA CARRETERA \* \* \*  
\* \* \* Y DIAGRAMA DE MASAS \* \* \*  
\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*  
\* \* \* COTAS ROJAS, DESBROCES \* \* \*  
\* \* \* ZONAS OCUPADAS POR LA CARRETERA \* \* \*  
\* \* \* Y DIAGRAMA DE MASAS \* \* \*  
\*\*\*\*\*

P.K. PERFIL	COTA ROJA	ANCHO IZQUDA.	ANCHO DERCHA.	AREA OCUPADA	DESBR DESMON.	DESBR TERRAP.	VOLUMENES
1500.000	0.784	18.720	13.990	73553.885	23295.921	52422.531	-523359.62
1520.000	0.279	19.169	13.307	74205.746	23677.556	52696.668	-523192.98
1540.000	-0.376	19.796	12.221	74850.670	24200.385	52822.638	-522621.64
1560.000	-0.914	20.245	14.580	75519.087	24855.697	52839.923	-521629.05
1580.000	-1.449	22.439	14.824	76239.967	25602.666	52839.923	-520252.24
1600.000	-1.975	23.794	15.086	77001.393	26413.070	52839.923	-518488.35
1620.000	-2.615	26.705	15.447	77811.707	27266.669	52839.923	-516161.88
1640.000	-3.386	28.280	16.750	78683.523	28146.795	52839.923	-513000.20
1660.000	-3.914	28.831	17.261	79603.967	29037.076	52839.923	-509100.10
1680.000	-4.546	28.943	18.447	80540.846	30003.822	52839.923	-504847.50
1700.000	-3.965	28.581	18.428	81484.829	30956.114	52839.923	-500711.32
1720.000	-2.207	22.105	18.516	82361.137	31843.013	52839.923	-497800.71
1740.000	-3.027	21.501	18.926	83171.624	32680.121	52839.923	-495555.05
1760.000	-3.868	22.372	19.347	83993.087	33525.358	52839.923	-492755.05
1780.000	-4.339	23.808	19.768	84846.031	34421.425	52839.923	-489455.13
1800.000	-3.287	21.383	20.188	85697.498	35305.973	52839.923	-486058.62
1820.000	-4.122	20.597	20.609	86525.275	36142.635	52839.923	-482725.26
1840.000	-3.443	20.212	20.435	87343.806	36971.311	52839.923	-479643.80
1860.000	-3.075	20.514	19.491	88150.327	37788.111	52839.923	-476995.35
1880.000	-3.057	22.386	19.777	88972.012	38630.003	52839.923	-474394.46
1900.000	-2.926	20.952	20.264	89805.811	39486.675	52839.923	-471660.01
1920.000	-2.808	21.598	20.370	90637.657	40334.814	52839.923	-468799.69
1940.000	-2.704	22.544	20.454	91487.317	41207.582	52839.923	-465706.80
1960.000	-3.220	19.592	21.015	92323.366	42065.624	52839.923	-462828.79
1980.000	-3.122	19.900	21.731	93145.749	42911.855	52839.923	-460156.66
2000.000	-3.963	20.466	22.605	93992.777	43802.845	52839.923	-456971.48
2020.000	-3.559	20.638	23.341	94863.288	44730.567	52839.923	-453429.54
2040.000	-3.163	20.478	22.173	95729.597	45631.971	52839.923	-450069.26
2060.000	-3.629	19.960	21.564	96570.573	46481.332	52839.923	-446937.83
2080.000	-3.942	18.402	20.527	97375.095	47293.468	52839.923	-443980.73
2100.000	-1.976	17.323	18.927	98126.880	48056.844	52839.923	-441805.47
2120.000	-1.491	18.325	18.494	98857.567	48733.839	52907.815	-440576.16
2140.000	-0.023	19.244	18.774	99605.937	49304.800	53094.849	-439963.82
2160.000	-0.694	16.407	18.963	100339.825	49900.417	53237.211	-439420.74
2180.000	-1.535	17.074	19.308	101057.351	50599.227	53260.431	-438361.14
2200.000	-1.900	17.743	18.629	101784.892	51334.555	53260.431	-436955.77
2220.000	-1.553	15.735	18.755	102493.520	52029.092	53281.868	-435668.87

P.K. PERFIL	COTA ROJA	ANCHO IZQUDA.	ANCHO DERCHA.	AREA OCUPADA	DESBR DESMON.	DESBR TERRAP.	VOLUMENES
2240.000	-0.834	18.525	18.970	103213.384	52730.069	53303.305	-434627.40
2260.000	-0.122	18.564	18.811	103962.097	53478.955	53303.305	-433843.59
2280.000	-2.245	20.744	18.935	104735.851	54254.088	53303.305	-432357.74
2300.000	-1.582	19.516	18.967	105519.809	55040.807	53303.305	-430606.88
2320.000	-1.312	19.629	18.135	106282.276	55809.155	53303.305	-429202.76
2340.000	-1.121	20.501	16.701	107031.931	56503.591	53367.445	-427969.07
2360.000	-2.126	21.516	15.298	107772.086	57185.190	53436.035	-426400.96
2380.000	-3.074	22.432	17.880	108543.344	57965.266	53440.487	-424100.90
2400.000	-4.061	23.368	18.358	109363.725	58802.877	53440.487	-421039.91
2420.000	-5.090	24.309	18.951	110213.592	59675.246	53440.487	-417172.78
2440.000	-5.830	24.667	19.723	111090.099	60591.848	53440.487	-412743.83
2460.000	-3.313	24.383	19.560	111973.432	61531.865	53440.487	-408711.01
2480.000	-3.919	23.438	19.658	112843.817	62452.898	53440.487	-405265.35
2500.000	-3.259	21.186	20.184	113688.472	63323.720	53440.487	-402081.64
2520.000	-3.141	21.223	20.593	114520.334	64167.257	53440.487	-399115.12
2540.000	-3.460	21.309	19.279	115344.376	65000.906	53440.487	-396150.78
2560.000	-3.481	20.496	18.660	116141.724	65805.470	53440.487	-393410.01
2580.000	-3.360	19.871	18.284	116912.500	66587.231	53440.487	-391095.58
2600.000	-1.599	18.445	18.428	117662.780	67348.442	53440.487	-389308.48
2620.000	-1.525	18.928	18.283	118403.624	68098.773	53440.487	-388008.88
2640.000	-2.499	19.584	18.190	119153.488	68865.515	53440.487	-386307.78
2660.000	-3.444	20.156	18.053	119913.320	69655.930	53440.487	-383969.49
2680.000	-4.618	21.029	18.968	120695.377	70467.895	53440.487	-380875.74
2700.000	-5.514	21.850	19.624	121510.293	71299.542	53440.487	-376982.87
2720.000	-5.892	22.615	19.880	122349.989	72156.809	53440.487	-372674.67
2740.000	-4.120	23.804	20.214	123215.132	73059.093	53440.487	-368688.15
2760.000	-4.718	23.443	20.312	124092.864	73974.083	53440.487	-364892.00
2780.000	-5.332	22.486	20.355	124959.486	74854.925	53440.487	-360731.57
2800.000	-6.154	22.396	20.038	125812.231	75713.109	53440.487	-356199.62
2820.000	-5.806	20.341	19.869	126638.675	76536.221	53440.487	-351727.71
2840.000	-4.297	23.716	19.561	127473.549	77349.221	53440.487	-347916.19
2860.000	-5.138	21.069	20.088	128317.896	78177.211	53440.487	-344228.39
2880.000	-3.898	21.379	20.064	129143.902	79004.189	53440.487	-340525.05
2900.000	-4.918	22.918	20.074	129988.255	79854.788	53440.487	-336752.88
2920.000	-5.799	23.703	20.399	130859.594	80737.543	53440.487	-332297.71
2940.000	-6.277	23.037	20.432	131736.784	81625.265	53440.487	-327342.20
2960.000	-6.067	20.874	20.090	132581.114	82477.070	53440.487	-322701.12





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

PROYECTO : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE LA AG-55 A SU PASO POR ARTEIXO

GRUPO : 1 : Grupo 1

EJE : 2 : AG55

pagina 5

\*\*\*\*\*  
\* \* \* COTAS ROJAS, DESBROCES \* \* \*  
\* \* \* ZONAS OCUPADAS POR LA CARRETERA \* \* \*  
\* \* \* Y DIAGRAMA DE MASAS \* \* \*  
\*\*\*\*\*

P.K. PERFIL	COTA ROJA	ANCHO IZQUDA.	ANCHO DERCHA.	AREA OCUPADA	DESBR DESMON.	DESBR TERRAP.	VOLUMENES
2980.000	-2.816	19.535	19.766	133383.759	83283.507	53440.487	-319346.24
3000.000	-3.902	20.000	19.868	134175.442	84076.430	53440.487	-316616.03
3020.000	-5.147	21.187	20.322	134989.207	84894.512	53440.487	-313120.04
3040.000	-5.985	23.992	20.750	135851.709	85752.134	53440.487	-308779.74
3060.000	-7.024	22.293	21.333	136735.379	86635.364	53440.487	-303773.37
3080.000	-6.327	25.169	21.042	137633.744	87576.435	53440.487	-298517.26
3100.000	-5.233	28.282	21.001	138588.681	88597.780	53440.487	-293356.93
3120.000	-6.075	29.857	21.452	139594.600	89641.567	53440.487	-287510.89
3140.000	-5.616	30.458	22.118	140633.455	90766.888	53440.487	-280874.73
3160.000	-5.026	28.622	22.657	141672.016	91955.674	53440.487	-274465.12
3180.000	-5.504	28.367	21.750	142687.224	93101.766	53440.487	-268392.20
3200.000	-4.020	25.920	20.538	143652.984	94162.364	53440.487	-263402.43
3220.000	-3.275	24.625	18.982	144553.644	95081.550	53440.487	-259550.06
3240.000	-3.843	22.751	18.302	145400.254	95919.057	53440.487	-256078.68
3260.000	-4.252	22.549	18.181	146218.088	96750.697	53440.487	-252753.11
3280.000	-4.802	21.707	18.279	147025.248	97569.036	53440.487	-249174.21
3300.000	-4.356	20.556	17.178	147802.453	98366.154	53440.487	-245817.97
3320.000	-4.487	19.113	18.153	148552.459	99144.901	53440.487	-242848.05
3340.000	-3.906	18.886	17.985	149293.831	99913.520	53440.487	-240197.31
3360.000	-4.963	19.201	18.175	150036.304	100681.004	53440.487	-237705.74
3380.000	-4.979	19.622	19.159	150797.870	101465.227	53440.487	-234886.88
3400.000	-4.971	20.042	20.407	151590.173	102276.186	53440.487	-231666.66
3420.000	-4.944	20.463	21.709	152416.393	103114.245	53440.487	-228091.52
3440.000	-4.901	20.839	22.741	153273.914	103976.860	53440.487	-224252.89
3460.000	-5.376	20.264	23.123	154143.591	104860.532	53440.487	-220218.68
3480.000	-4.829	21.119	23.607	155024.731	105764.118	53440.487	-216537.02
3520.000	-2.899	22.522	24.500	156859.698	107618.261	53440.487	-210545.78
3540.000	-3.740	23.528	25.625	157821.440	108580.002	53440.487	-207389.01
3560.000	-4.580	24.446	26.566	158823.091	109581.755	53440.487	-203392.40
3580.000	-4.818	24.995	26.633	159849.503	110609.255	53440.487	-198826.32
3600.000	-4.127	25.480	27.168	160892.623	111656.448	53440.487	-194234.56
3620.000	-4.684	25.945	27.387	161952.416	112724.435	53440.487	-189746.62
3640.000	-4.554	26.121	27.641	163023.345	113806.834	53440.487	-185278.62
3660.000	-4.319	25.844	28.243	164102.098	114894.761	53440.487	-180922.11
3680.000	-3.158	19.251	27.604	165111.525	115907.916	53440.487	-177222.61
3700.000	-3.474	18.328	27.462	166037.976	116839.292	53440.487	-174022.74
3720.000	0.735	16.054	17.855	166834.966	117365.667	53714.982	-172462.01

Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

PROYECTO : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE LA AG-55 A SU PASO POR ARTEIXO

GRUPO : 1 : Grupo 1

EJE : 2 : AG55

pagina 6

\*\*\*\*\*  
\* \* \* COTAS ROJAS, DESBROCES \* \* \*  
\* \* \* ZONAS OCUPADAS POR LA CARRETERA \* \* \*  
\* \* \* Y DIAGRAMA DE MASAS \* \* \*  
\*\*\*\*\*

P.K. PERFIL	COTA ROJA	ANCHO IZQUDA.	ANCHO DERCHA.	AREA OCUPADA	DESBR DESMON.	DESBR TERRAP.	VOLUMENES
3740.000	-1.654	18.564	18.673	167546.430	117803.360	53989.478	-171849.95
3760.000	-2.149	19.262	18.934	168300.758	118559.544	53989.478	-170275.63
3780.000	-2.284	19.259	19.066	169065.964	119326.992	53989.478	-168419.57
3800.000	-1.690	18.976	19.041	169829.386	120092.307	53989.478	-166701.28
3820.000	-1.005	18.600	18.426	170579.814	120844.636	53989.478	-165417.17
3840.000	-0.409	18.185	18.208	171314.001	121580.619	53989.478	-164582.86
3860.000	0.275	17.847	17.910	172035.496	122303.610	53989.478	-164168.04
3880.000	1.655	17.455	16.455	172732.162	122661.901	54328.810	-164441.15
3900.000	2.766	19.994	17.211	173443.317	122661.901	55040.208	-165589.79
3920.000	3.331	20.935	18.057	174205.291	122661.901	55802.193	-167361.79
3940.000	3.975	21.901	19.023	175004.453	122661.901	56601.355	-169606.99
3960.000	4.699	22.987	20.109	175844.653	122661.901	57441.555	-172413.63
3980.000	5.503	24.004	21.504	176730.694	122661.901	58327.596	-175877.35
4000.000	6.387	15.193	15.317	177490.879	122661.901	58782.679	-177785.72
4020.000	10.654	15.207	15.299	178101.036	122661.901	58782.679	-177785.72
4040.000	11.596	15.537	15.537	178718.721	122661.901	58782.679	-177785.72
4060.000	8.089	26.897	26.496	179563.389	122661.901	59316.622	-180928.02
4080.000	8.008	26.404	27.361	180633.616	122661.901	60386.941	-187184.25
4100.000	7.990	27.339	31.031	181754.965	122661.901	61509.757	-193759.70
4120.000	7.860	26.671	30.022	182905.596	122661.901	62663.181	-200433.48
4140.000	7.373	26.288	27.812	184013.520	122661.901	63774.215	-206599.18
4160.000	7.577	27.121	25.592	185081.647	122661.901	64844.886	-212467.89
4180.000	8.189	27.750	25.868	186144.958	122661.901	65909.653	-218640.00
4220.000	10.727	32.112	29.637	188452.302	122661.901	68219.574	-234543.04
4240.000	12.184	33.428	31.522	189719.294	122661.901	69488.150	-244804.17
4260.000	12.031	36.932	33.406	191072.176	122661.901	70844.001	-256594.08
4280.000	13.287	37.810	35.291	192506.561	122661.901	72282.632	-269385.88
4300.000	12.392	37.359	31.229	193923.440	122661.901	73705.421	-282043.70
4320.000	13.081	37.339	30.924	195291.944	122661.901	75085.510	-294062.87
4340.000	11.965	32.169	30.710	196603.362	122661.901	76407.337	-305345.00
4360.000	11.939	32.978	30.558	197867.512	122661.901	77676.237	-316139.85
4380.000	11.914	34.337	30.939	199155.629	122661.901	78968.679	-327243.77
4400.000	12.715	35.755	30.883	200474.768	122661.901	80294.748	-338949.85
4420.000	13.671	35.296	27.986	201773.976	122661.901	81583.908	-351361.79
4440.000	13.338	31.418	27.747	202998.453	122661.901	82814.305	-363512.21
4460.000	12.872	35.314	30.097	204244.218	122661.901	84087.361	-375401.02
4480.000	12.945	36.594	31.359	205577.862	122661.901	85428.880	-387603.58



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo

Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

pagina 7

PROYECTO : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE LA AG-55 A SU PASO POR ARTEIXO  
GRUPO : 1 : Grupo 1  
EJE : 2 : AG55

\*\*\*\*\*  
\* \* \* COTAS ROJAS, DESBROCES \* \* \*  
\* \* \* ZONAS OCUPADAS POR LA CARRETERA \* \* \*  
\* \* \* Y DIAGRAMA DE MASAS \* \* \*  
\*\*\*\*\*

P.K. PERFIL	COTA ROJA	ANCHO IZQUDA.	ANCHO DERCHA.	AREA OCUPADA	DESBR DESMON.	DESBR TERRAP.	VOLUMENES
4500.000	14.018	36.480	31.493	206937.124	122661.901	86792.167	-400266.03
4520.000	14.986	34.637	31.727	208280.493	122661.901	88141.454	-413464.02
4540.000	14.233	34.222	32.010	209606.444	122661.901	89473.239	-426598.73
4560.000	14.410	34.950	32.355	210941.630	122661.901	90813.123	-439697.42
4580.000	14.627	36.007	32.428	212299.128	122661.901	92175.258	-452952.37
4620.000	14.645	34.618	33.010	215020.394	122661.901	94902.030	-479347.62
4640.000	15.395	34.702	29.582	216339.512	122661.901	96229.518	-492487.51
4660.000	14.950	35.431	25.743	217594.092	122661.901	97507.719	-505216.20
4680.000	13.606	36.776	22.826	218801.852	122661.901	98748.150	-516738.50
4700.000	11.711	36.944	22.351	219990.819	122661.901	99963.758	-526895.64
4720.000	12.796	36.194	23.199	221177.700	122661.901	101168.995	-536914.54
4740.000	13.998	35.695	24.174	222370.317	122661.901	102385.545	-547922.14
4760.000	13.947	36.195	25.037	223581.328	122661.901	103625.915	-559202.08
4780.000	14.679	40.453	26.647	224864.654	122661.901	104937.254	-570700.22
4800.000	14.225	43.447	29.927	226269.396	122661.901	106372.083	-582846.46
4820.000	13.777	45.332	29.282	227749.273	122661.901	107885.342	-595246.00
4840.000	13.311	47.216	28.331	229250.884	122661.901	109427.799	-607247.36
4860.000	13.284	43.307	30.331	230742.738	122661.901	110959.072	-618756.32
4880.000	13.292	40.572	31.269	232197.534	122661.901	112438.333	-630294.68
4900.000	13.391	41.881	31.699	233651.755	122661.901	113911.505	-642114.34
4920.000	13.510	39.223	31.929	235099.083	122661.901	115375.354	-654081.33
4940.000	12.843	34.139	32.162	236473.621	122661.901	116758.081	-665812.04
4960.000	13.401	32.515	31.037	237772.158	122661.901	118061.031	-677298.09
4980.000	14.239	31.371	29.542	239016.808	122661.901	119311.827	-688815.58
5000.000	13.515	32.293	27.038	240219.239	122661.901	120520.266	-700084.00
5018.836	14.698	34.067	26.191	241345.529	122661.901	121655.899	-710929.63

Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

pagina 8

PROYECTO : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE LA AG-55 A SU PASO POR ARTEIXO  
GRUPO : 1 : Grupo 1  
EJE : 2 : AG55

\*\*\*\*\*  
\* \* \* RESUMEN DEL DIAGRAMA DE MASAS \* \* \*  
\*\*\*\*\*

MATERIAL	VOLUMEN	COEFICIENTE	VOLUMEN PONDERADO
D TIERRA	441988.58	0.9000	397789.71
TERRAPLEN	1108719.34	-1.0000	-1108719.34
TOTAL			-710929.63





Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



## APÉNDICE 3: PRESUPUESTOS



## ALTERNATIVA 2

### Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€)	MEDICIÓN	COSTE (€)
<b>CAPÍTULO I: Plataforma de explanación</b>			
M2. Despeje y desbroce	0,55	272.051,16	149.628,14
M3. Excavación en desmonte en todo tipo de terreno	3,25	1.932.326,06	6.280.059,70
M3. Terraplén	1,15	1.242.248,74	1.428.586,05
M3. Explanada	5,50	109.732,19	603.527,05
		<b>TOTAL CAPÍTULO</b>	<b>8.461.800,93</b>
<b>CAPÍTULO II - Ejecución de firmes</b>			
M2. Firme en explanada, tronco	25,00	109.732,19	2.743.304,75
			<b>2.743.304,75</b>
<b>CAPÍTULO III - Drenaje</b>			
Km. Drenaje longitudinal calzada unica	125.000,00	12,19	1.523.750,00
Km. Drenaje transversal calzada unica	75.000,00	12,19	914.250,00
		<b>TOTAL CAPÍTULO</b>	<b>2.438.000,00</b>
<b>CAPÍTULO IV: Estructuras y túneles</b>			
M2. Viaducto con pilas de 20 a 40 m de altura	625,00	9.000,00	5.625.000,00
		<b>TOTAL CAPÍTULO</b>	<b>5.625.000,00</b>
<b>CAPÍTULO V - Señalización, balizamiento y defensas</b>			
Km. Señalización horizontal calzada única	6.000,00	7,00	42.000,00
Km. Señalización vertical calzada única	25.000,00	7,00	175.000,00
Km. Balizamiento y defensas calzada única	45.000,00	7,00	315.000,00
		<b>TOTAL CAPÍTULO</b>	<b>532.000,00</b>
<b>CAPÍTULO VI -Varios</b>			
Km. Cerramientos calzada única	20.000,00	12,90	258.000,00
ML. Reposición de carreteras secundarias (sin estructura)	180,00	400,00	48.000,00
ML. Reposición de caminos	120,00	3,00	54.000,00
Km. Desvíos provisionales	18.000,00	1,50	112.500,00
Km. Servicios afectados (excepto alta tensión)	75.000,00	-	-
		<b>TOTAL CAPÍTULO</b>	<b>472.500,00</b>
<b>CAPÍTULO VII - Impacto ambiental</b>			
Km. Medidas correctoras de Impacto Ambiental	70.000,00	12,19	853.300,00
Km. Programa de Vigilancia Ambiental	20.000,00	12,19	243.800,00
		<b>TOTAL CAPÍTULO</b>	<b>1.097.100,00</b>
<b>CAPÍTULO VIII - Enlaces e intersecciones</b>			
Ud. Intersección tipo "T"	350.000,00	-	-
		<b>TOTAL CAPÍTULO</b>	<b>-</b>



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



SUBTOTAL			21.369.705,68
Imprevistos (4% DEL P.E.M. inicial)	4%		854.788,23
Seguridad y salud (1,5% DEL P.E.M. inicial)	1,5%		256.436,47
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL			22.480.930,37
Gastos generales (17% del PEM)	17%		3.821.758,16
Beneficio industrial (6% del P.E.M.)	6%		1.348.855,82
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN			27.651.544,36
I.V.A. (21% del P.B.L.)	21%		5.806.824,32
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN MÁS IVA			33.458.368,68
Ratio (€/Km, PEM)			1.844.210,86
Ud. Vivendas expropiadas	200.000,00	-	-
PRESUPUESTO DE INVERSIÓN			33.458.368,68





Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



ALTERNATIVA 3:

DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€)	MEDICIÓN	COSTE (€)
CAPÍTULO I: Plataforma de explanación			
M2. Despeje y desbroce	0,55	54.721,13	30.096,62
M3. Excavación en desmonte en todo tipo de terreno	3,25	98.684,74	320.725,41
M3. Terraplén	1,15	203.914,12	234.501,24
M3. Explanada	5,50	42.000,00	231.000,00
		TOTAL CAPÍTULO	816.323,26
CAPÍTULO II - Ejecución de firmes			
M2. Firme en explanada, tronco	30,00	42.000,00	1.260.000,00
		TOTAL CAPÍTULO	1.260.000,00
CAPÍTULO III - Drenaje			
Km. Drenaje longitudinal autopista	250.000,00	-	-
Km. Drenaje transversal autopista	150.000,00	3,50	525.000,00
		TOTAL CAPÍTULO	525.000,00
CAPÍTULO IV: Estructuras y túneles			
M2. Viaducto con pilas de 20 a 40 m de altura	625,00	5.450,00	3.406.250,00
		TOTAL CAPÍTULO	3.406.250,00
CAPÍTULO V - Señalización, balizamiento y defensas			
Km. Señalización horizontal autopista	17.500,00	2,00	35.000,00
Km. Señalización vertical autopista	30.000,00	2,00	60.000,00
Km. Balizamiento y defensas autopista	95.000,00	2,00	190.000,00
		TOTAL CAPÍTULO	285.000,00
CAPÍTULO VI -Varios			
Km. Cerramientos autopista	110.000,00	3,50	385.000,00
ML. Reposición de carreteras secundarias (sin estructura)	180,00	-	-
ML. Reposición de caminos	120,00	-	-
Km. Desvíos provisionales	18.000,00	0,50	37.500,00
Km. Servicios afectados (excepto alta tensión)	75.000,00	-	422.500,00
		TOTAL CAPÍTULO	845.000,00
CAPÍTULO VII - Impacto ambiental			
Km. Medidas correctoras de Impacto Ambiental	70.000,00	3,50	245.000,00
Km. Programa de Vigilancia Ambiental	20.000,00	3,50	70.000,00
		TOTAL CAPÍTULO	315.000,00
CAPÍTULO VIII - Enlaces e intersecciones			
Ud. Intersección tipo "T"	350.000,00	-	-
		TOTAL CAPÍTULO	-



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



SUBTOTAL (PEM inicial)			7.452.573,26
Imprevistos (4% DEL P.E.M. inicial)	4%		298.102,93
Seguridad y salud (1,5% DEL P.E.M. inicial)	1,5%		89.430,88
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL			7.840.107,07
Gastos generales (17% del PEM)	17%		1.332.818,20
Beneficio industrial (6% del P.E.M.)	6%		470.406,42
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN			9.643.331,70
I.V.A. (21% del P.B.L.)	21%		2.025.099,66
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN MÁS IVA			11.668.431,36
Ratio (€/Km, PEM)			2.240.030,59
Ud. Viviendas expropiadas	200.000,00	-	-
PRESUPUESTO DE INVERSIÓN			11.668.431,36



Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



## APÉNDICE 4: PLANOS





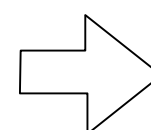
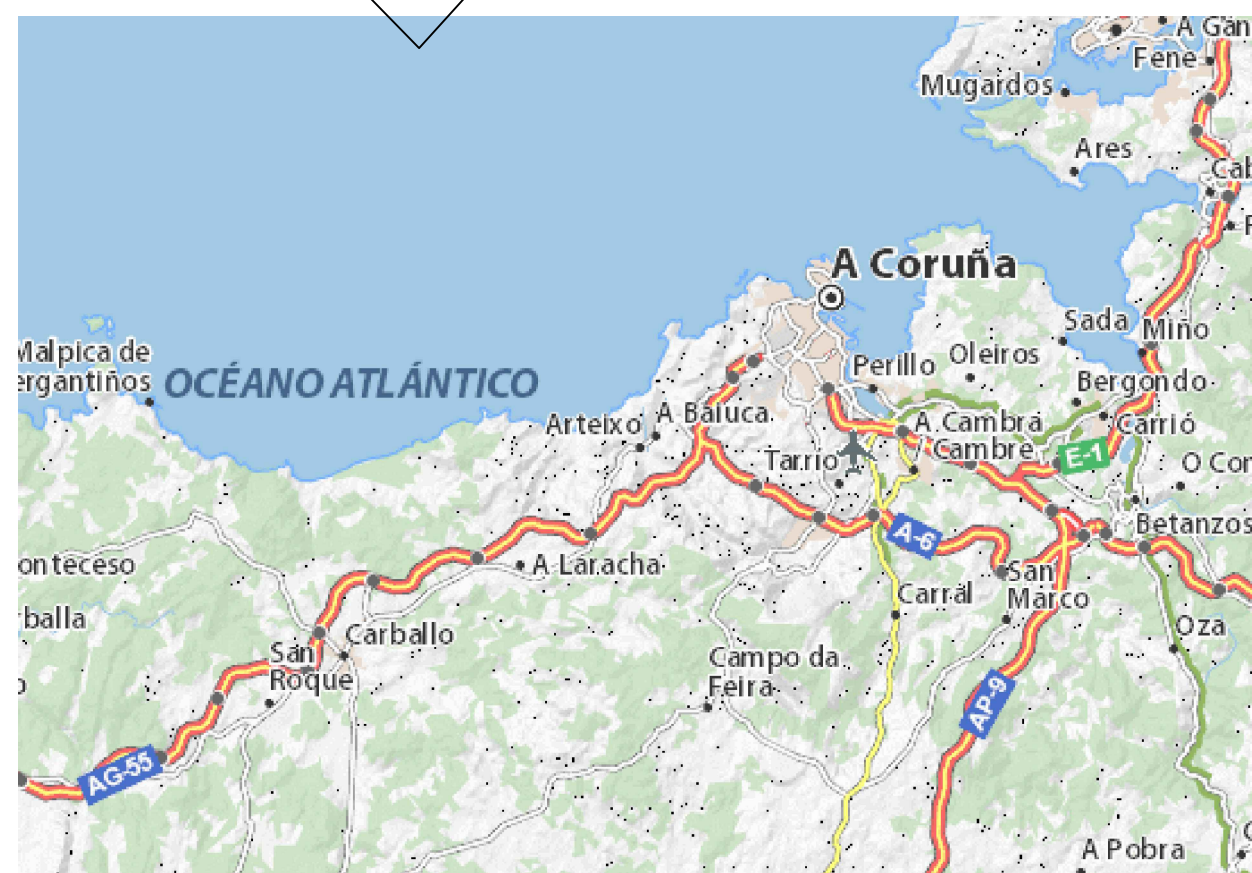
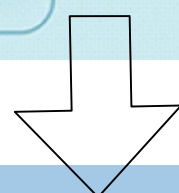
Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



## ÍNDICE DE PLANOS

1. PLANO DE SITUACIÓN
2. PLANTA GENERAL DE ALTERNATIVAS Y ÁREA DE ESTUDIO
3. ALTERNATIVA 2
  - 3.1. Planta
  - 3.2. Perfil longitudinal
4. ALTERNATIVA 3
  - 4.1. Planta
  - 4.2. Perfil longitudinal





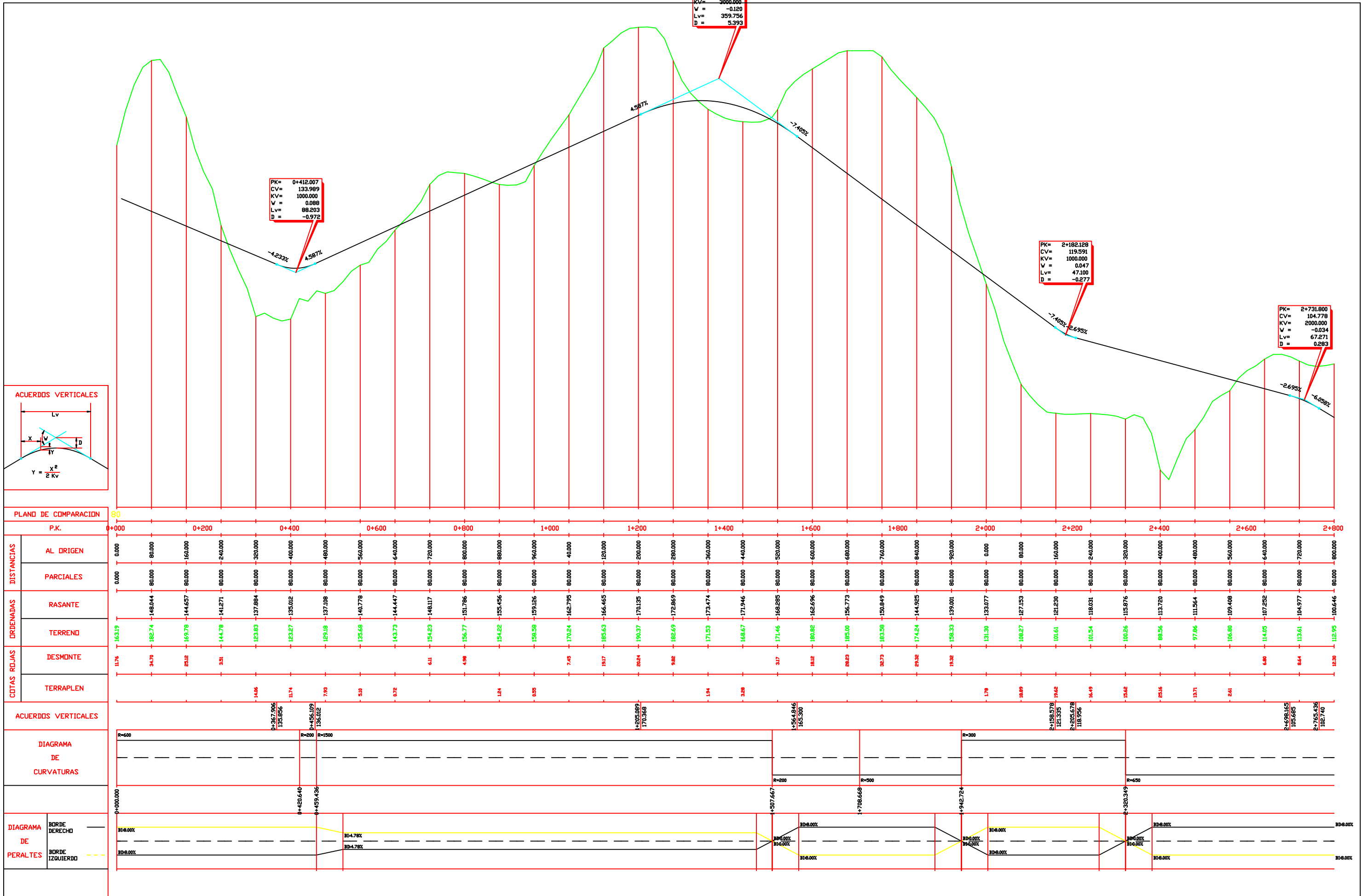






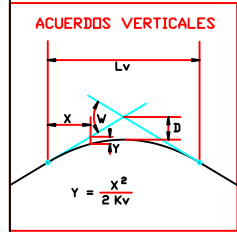
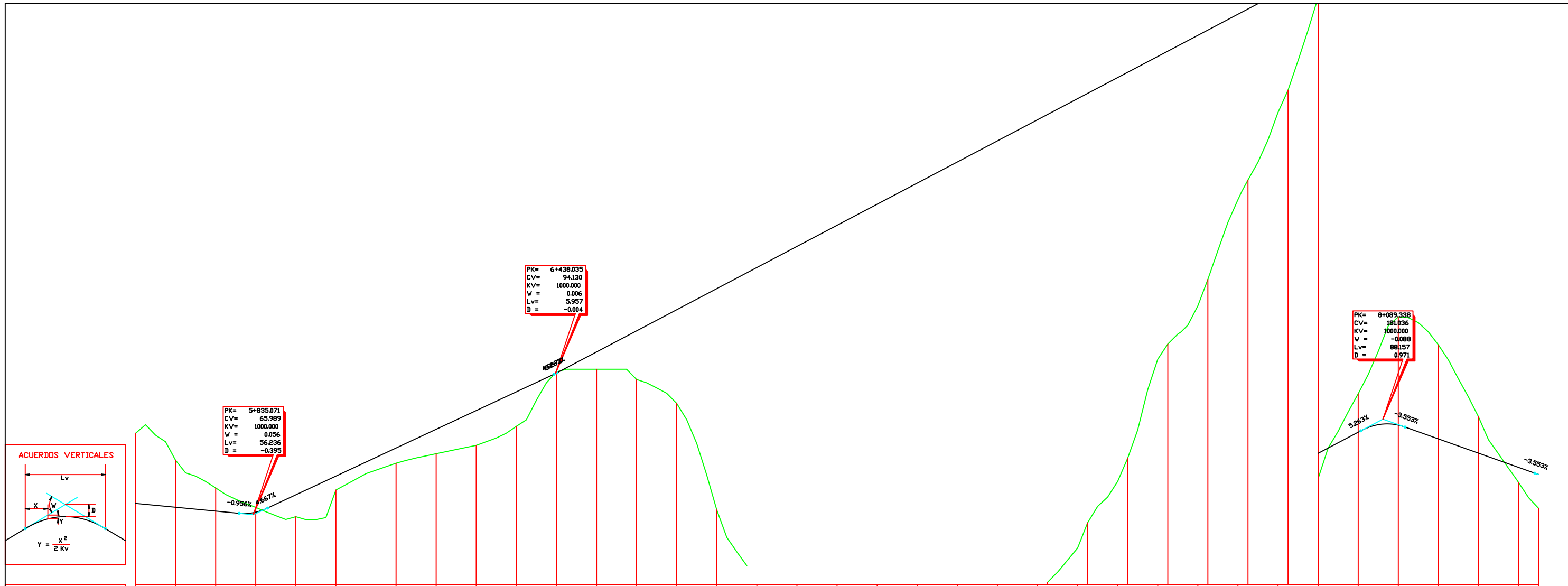




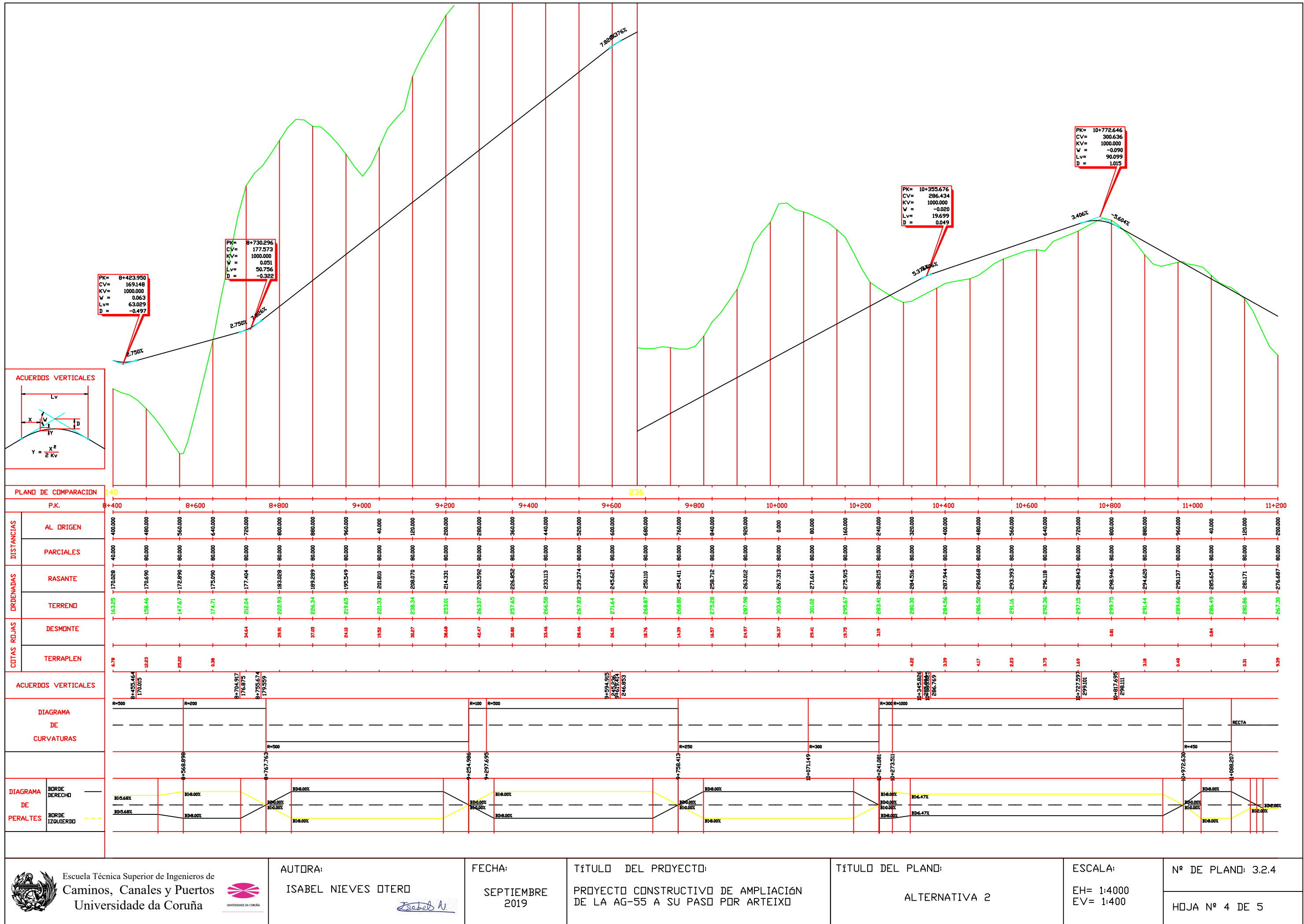


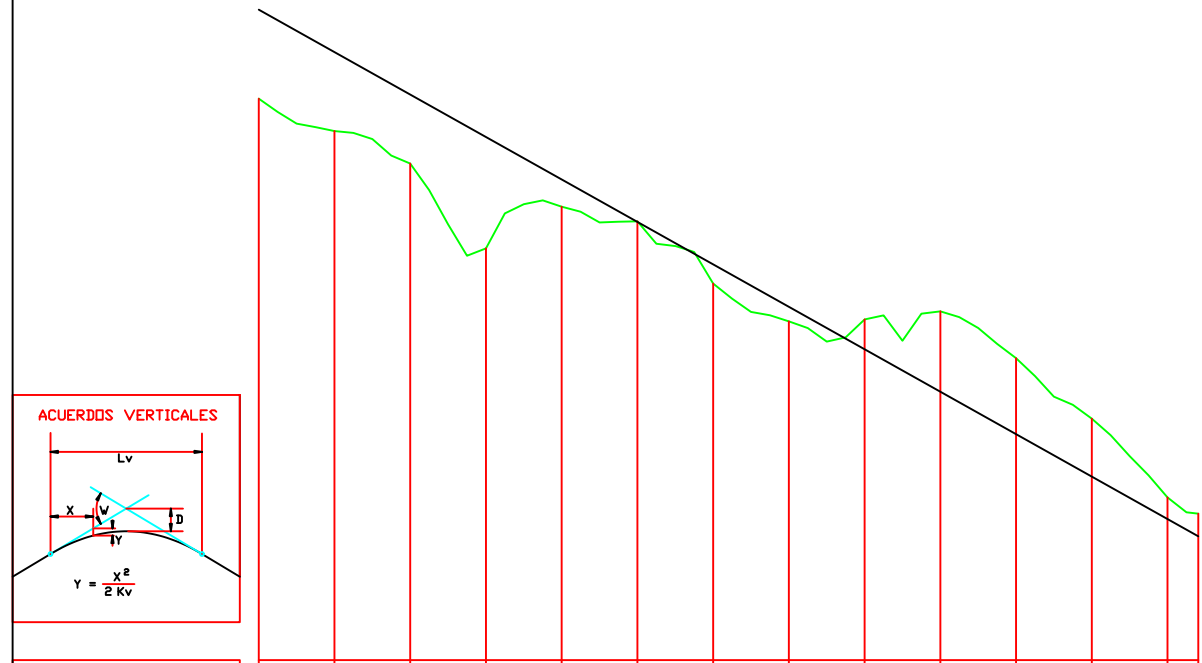
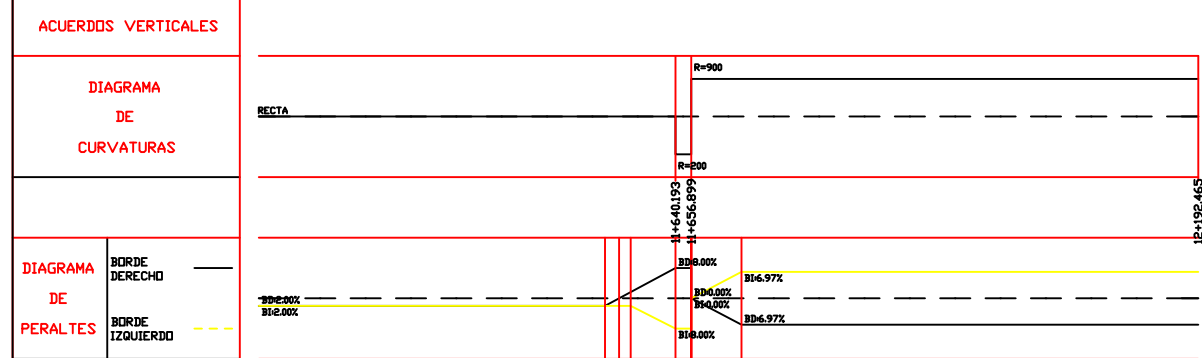




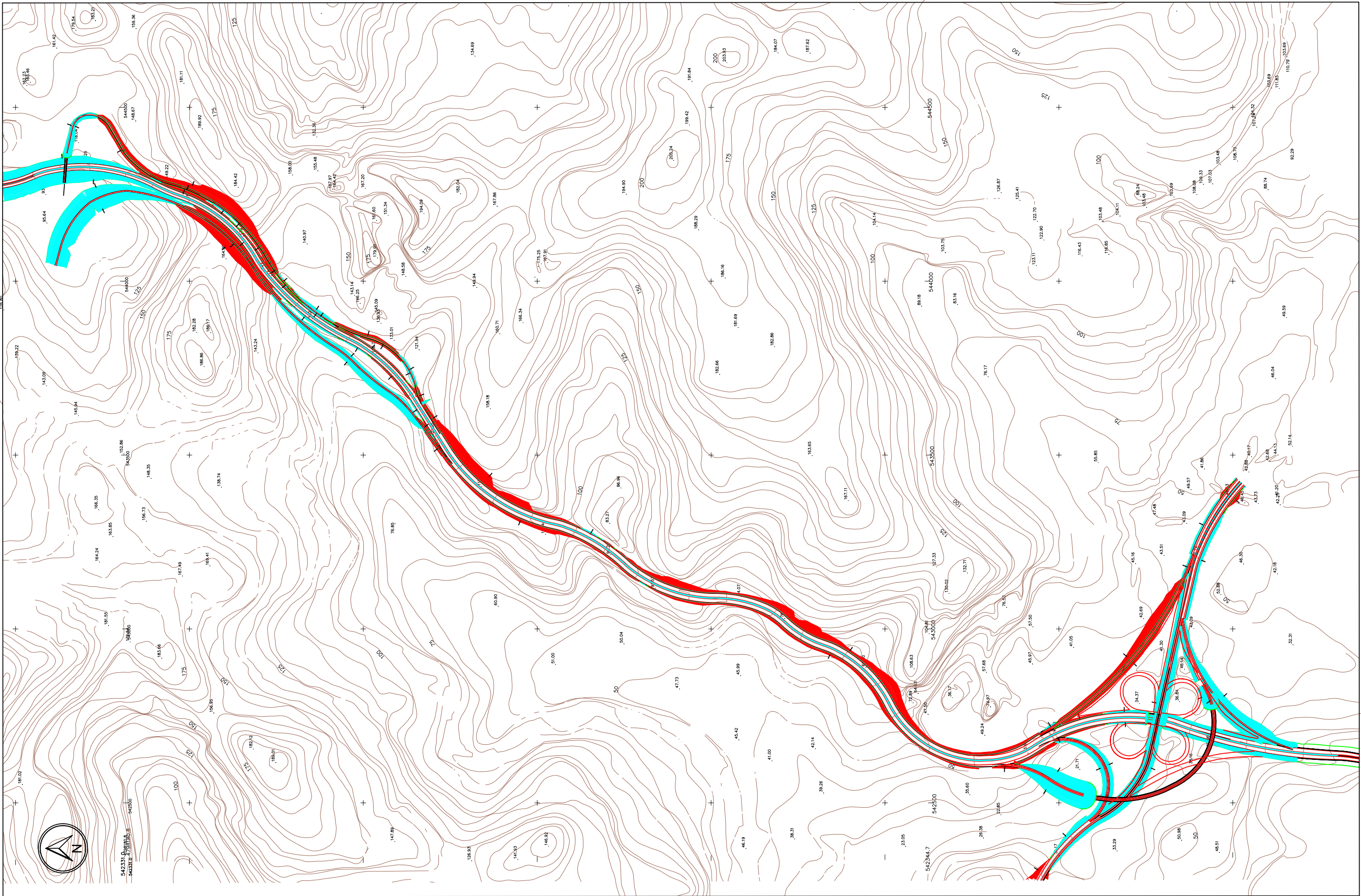


PLANO DE COMPARACION		S2																													148							
P.K.		5+600	5+800		6+000		6+200		6+400		6+600		6+800		7+000		7+200		7+400		7+600		7+800		8+000		8+200		8+400									
DISTANCIAS	AL ORIGEN	600.000	680.000	760.000	840.000	920.000	0.000	120.000	200.000	280.000	360.000	440.000	520.000	600.000	680.000	760.000	840.000	920.000	0.000	80.000	160.000	240.000	320.000	400.000	480.000	560.000	640.000	720.000	800.000	880.000	960.000	40.000	120.000	200.000	280.000	360.000	400.000	
	PARCIALES	20.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	120.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	40.000	
ORDENADAS	RASANTE	68.237	67.472	66.707	66.488	65.952	73.686	79.287	83.020	86.754	90.488	94.234	98.444	102.654	106.864	111.075	115.285	119.495	123.706	127.916	132.126	136.337	140.547	144.757	148.967	153.178	157.388	161.598	165.809	170.019	174.229	178.440	179.857	177.105	174.262	171.420	170.028	
	TERRENO	82.20	76.84	71.33	67.44	65.59	70.91	76.26	78.15	79.81	83.61	87.47	91.00	95.00	98.20	102.654	106.864	111.075	115.285	119.495	123.706	127.916	132.126	136.337	140.547	144.757	148.967	153.178	157.388	161.598	165.809	170.019	174.229	178.440	181.51	174.262	168.41	163.25
COTAS ROJAS	DESMONTE	13.97	9.37	4.42	0.95					0.24																												
	TERRAPLEN					4.36	2.78	3.03	4.87	6.94	6.88	9.47	3.44	9.70	18.67	44.12	64.07	87.68	93.71	97.96	100.11	101.22	100.01	94.68	89.64	88.35	66.40	33.94	23.79	5.04		7.67	21.59	18.75	7.25	3.01	6.78	
ACUERDOS VERTICALES		R=1500		R=500		R=2000		R=200		R=500		R=2000		R=500		R=2000		R=500		R=2000		R=500		R=2000		R=500		R=2000		R=500		R=2000		R=500		R=2000		
DIAGRAMA DE CURVATURAS		5+806.953		5+806.953		5+806.953		5+806.953		5+806.953		5+806.953		5+806.953		5+806.953		5+806.953		5+806.953		5+806.953		5+806.953		5+806.953		5+806.953		5+806.953		5+806.953		5+806.953		5+806.953		
DIAGRAMA DE PERALTES	BORDE DERECHO	BI+4.78%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	
	BORDE IZQUIERDO	BI+4.78%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%	BI+6.00%



[illegible]





Escola Técnica Superior de Ingenieros de  
Caminos, Canales y Puertos  
Universidade da Coruña



AUTORA:  
ISABEL NIEVES OTERO

*Isabel N*

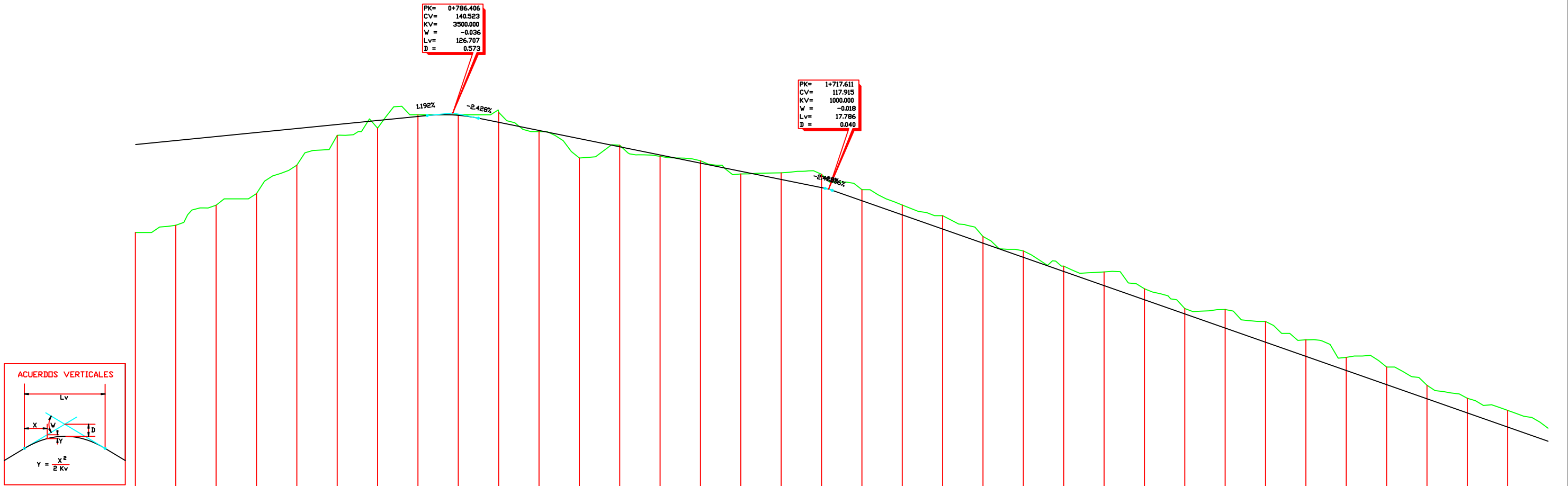
FECHA:  
SEPTIEMBRE  
2019

TÍTULO DEL PROYECTO:  
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE  
LA AG-55 A SU PASO POR ARTEIXO

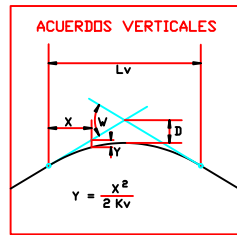
TÍTULO DEL PLANO:  
ALTERNATIVA 3

ESCALA:  
1:10.000

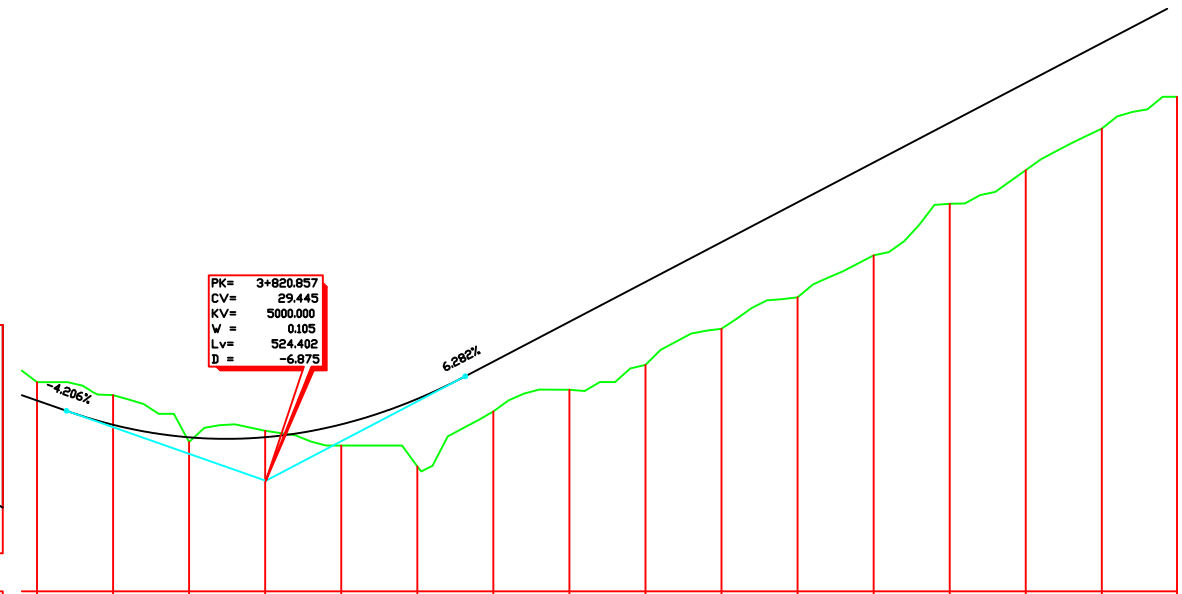
Nº DE PLANO: 4.1  
HOJA Nº 1 DE 1



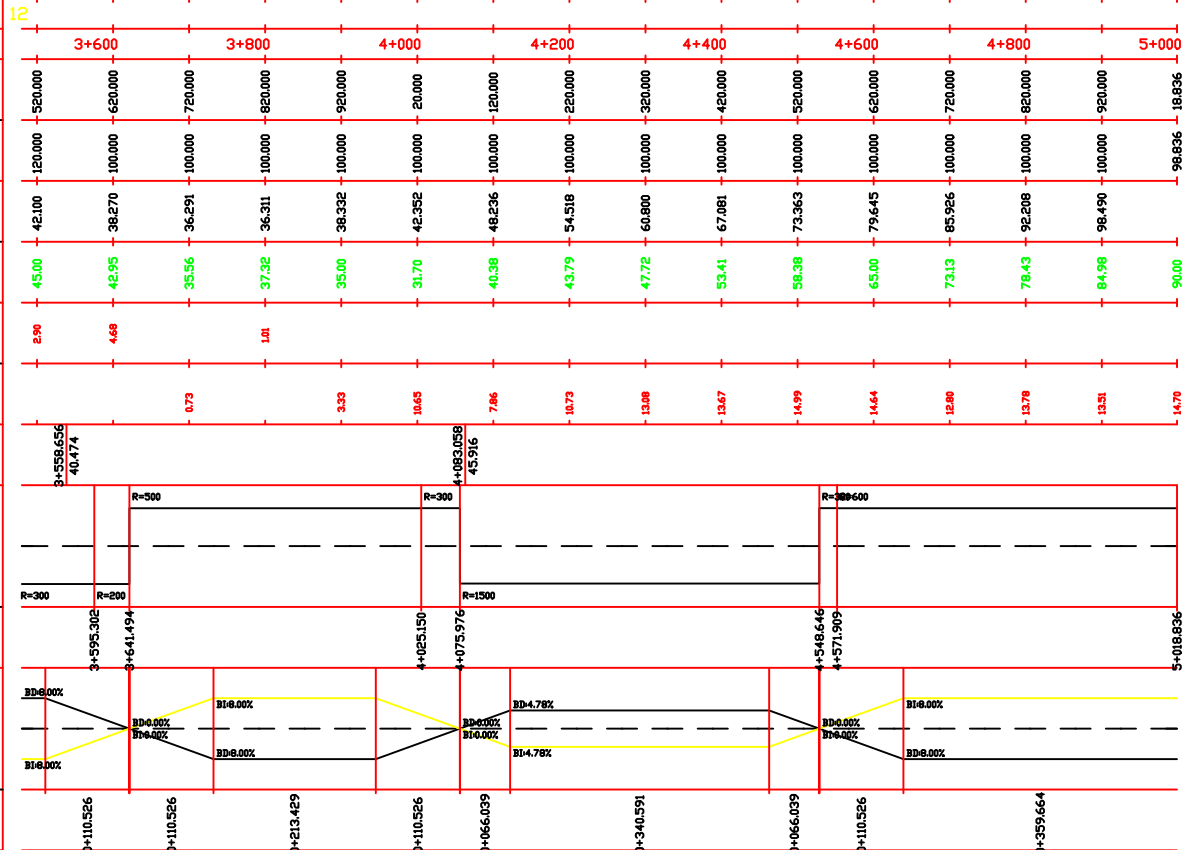
PLANO DE COMPARACION		24																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
P.K.		0+000		0+200		0+400		0+600		0+800		1+000		1+200		1+400		1+600		1+800		2+000		2+200		2+400		2+600		2+800		3+000		3+200		3+400																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
DISTANCIAS	AL ORIGEN	0.000		100.000		200.000		300.000		400.000		500.000		600.000		700.000		800.000		900.000		0.000		100.000		200.000		300.000		400.000		500.000		600.000		700.000		800.000		900.000		0.000		100.000		200.000		300.000		400.000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
	PARCIALES	0.000		100.000		200.000		300.000		400.000		500.000		600.000		700.000		800.000		900.000		0.000		100.000		200.000		300.000		400.000		500.000		600.000		700.000		800.000		900.000		0.000		100.000		200.000		300.000		400.000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
ORDENADAS	RASANTE			132.338		133.530		134.723		135.915		137.107		138.300		139.492		140.684		141.876		143.068		144.260		145.452		146.644		147.836		149.028		150.220		151.412		152.604		153.796		154.988		156.180		157.372		158.564		159.756																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
	TERRENO	104.99		107.15		113.12		116.56		125.02		133.88		136.02		140.00		140.00		140.75		135.00		127.15		130.96		127.66		126.33		125.626		125.626		123.198		120.770		118.342		114.449		110.000		106.037		101.830		97.624		93.418		89.211		85.005		80.798		76.592		72.386		68.179		63.973		59.767		55.560		51.354		47.148		42.942		38.736		34.530		30.324		26.118		21.912		17.706		13.500		9.294		5.088		0.882		-3.324		-7.530		-11.736		-15.942		-20.148		-24.354		-28.560		-32.766		-36.972		-41.178		-45.384		-49.590		-53.796		-58.002		-62.208		-66.414		-70.620		-74.826		-79.032		-83.238		-87.444		-91.650		-95.856		-100.062		-104.268		-108.474		-112.680		-116.886		-121.092		-125.298		-129.504		-133.710		-137.916		-142.122		-146.328		-150.534		-154.740		-158.946		-163.152		-167.358		-171.564		-175.770		-179.976		-184.182		-188.388		-192.594		-196.800		-201.006		-205.212		-209.418		-213.624		-217.830		-222.036		-226.242		-230.448		-234.654		-238.860		-243.066		-247.272		-251.478		-255.684		-259.890		-264.096		-268.302		-272.508		-276.714		-280.920		-285.126		-289.332		-293.538		-297.744		-301.950		-306.156		-310.362		-314.568		-318.774		-322.980		-327.186		-331.392		-335.598		-339.804		-344.010		-348.216		-352.422		-356.628		-360.834		-365.040		-369.246		-373.452		-377.658		-381.864		-386.070		-390.276		-394.482		-398.688		-402.894		-407.100		-411.306		-415.512		-419.718		-423.924		-428.130		-432.336		-436.542		-440.748		-444.954		-449.160		-453.366		-457.572		-461.778		-465.984		-470.190		-474.396		-478.602		-482.808		-487.014		-491.220		-495.426		-499.632		-503.838		-508.044		-512.250		-516.456		-520.662		-524.868		-529.074		-533.280		-537.486		-541.692		-545.898		-550.104		-554.310		-558.516		-562.722		-566.928		-571.134		-575.340		-579.546		-583.752		-587.958		-592.164		-596.370		-600.576		-604.782		-608.988		-613.194		-617.400		-621.606		-625.812		-630.018		-634.224		-638.430		-642.636		-646.842		-651.048		-655.254		-659.460		-663.666		-667.872		-672.078		-676.284		-680.490		-684.696		-688.902		-693.108		-697.314		-701.520		-705.726		-709.932		-714.138		-718.344		-722.550		-726.756		-730.962		-735.168		-739.374		-743.580		-747.786		-751.992		-756.198		-760.404		-764.610		-768.816		-773.022		-777.228		-781.434		-785.640		-789.846		-794.052		-798.258		-802.464		-806.670		-810.876		-815.082		-819.288		-823.494		-827.700		-831.906		-836.112		-840.318		-844.524		-848.730		-852.936		-857.142		-861.348		-865.554		-869.760		-873.966		-878.172		-882.378		-886.584		-890.790		-894.996		-899.202		-903.408		-907.614		-911.820		-916.026		-920.232		-924.438		-928.644		-932.850		-937.056		-941.262		-945.468		-949.674		-953.880		-958.086		-962.292		-966.498		-970.704		-974.910		-979.116		-983.322		-987.528		-991.734		-995.940		-1000.146		-1004.352		-1008.558		-1012.764		-1016.970		-1021.176		-1025.382		-1029.588		-1033.794		-1037.999		-1042.205		-1046.411		-1050.617		-1054.823		-1059.029		-1063.235		-1067.441		-1071.647		-1075.853		-1080.059		-1084.265		-1088.471		-1092.677		-1096.883		-1101.089		-1105.295		-1109.501		-1113.707		-1117.913		-1122.119		-1126.325		-1130.531		-1134.737		-1138.943		-1143.149		-1147.355		-1151.561		-1155.767		-1159.973		-1164.179		-1168.385		-1172.591		-1176.797		-1181.003		-1185.209		-1189.415		-1193.621		-1197.827		-1202.033		-1206.239		-1210.445		-1214.651		-1218.857		-1223.063		-1227.269		-1231.475		-1235.681		-1239.887		-1244.093		-1248.299		-1252.505		-1256.711		-1260.917		-1265.123		-1269.329		-1273.535		-1277.741		-1281.947		-1286.153		-1290.359		-1294.565		-1298.771		-1302.977		-1307.183		-1311.389		-1315.595		-1319.801		-1324.007		-1328.213		-1332.419		-1336.625		-1340.831		-1345.037		-1349.243		-1353.449		-1357.655		-1361.861		-1366.067		-1370.273		-1374.479		-1378.685		-1382.891		-1387.097		-1391.303		-1395.509		-1399.715		-1403.921		-1408.127		-1412.333		-1416.539		-1420.745		-1424.951		-1429.157		-1433.363		-1437.569		-1441.775		-1445.981		-1450.187		-1454.393		-1458.599		-1462.805		-1467.011		-1471.217		-1475.423		-1479.629		-1483.835		-1488.041		-1492.247		-1496.453		-1500.659		-1504.865		-1509.071		-1513.277		-1517.483		-1521.689		-1525.895		-1530.101		-1534.307		-1538.513		-1542.719		-1546.925		-1551.131		-1555.337		-1559.543		-1563.749		-1567.955		-1572.161		-1576.367		-1580.573		-1584.779		-1588.985		-1593.191		-1597.397		-1601.603		-1605.809		-1610.015		-1614.221		-1618.427		-1622.633		-1626.839		-1631.045		-1635.251		-1639.457		-1643.663		-1647.869		-1652.075		-1656.281		-1660.487		-1664.693		-1668.899		-1673.105		-1677.311		-1681.517		-1685.723		-1689.929		-1694.135		-1698.341		-1702.547		-1706.753		-1710.959		-1715.165		-1719.371		-1723.577		-1727.783		-1731.989		-1736.195		-1740.401		-1744.607		-1748.813		-1753.019		-1757.225		-1761.431		-1765.637		-1769.843		-1774.049		-1778.255		-1782.461		-1786.667		-1790.873		-1795.079		-1799.285		-1803.491		-1807.697		-1811.903		-1816.109		-1820.315		-1824.521		-1828.727		-1832.933		-1837.139		-1841.345		-1845.551		-1849.757		-1853.963		-1858.169		-1862.375		-1866.581		-1870.787		-1874.993		-1879.199		-1883.405		-1887.611		-1891.817		-1896.023		-1900.229		-1904.435		-1908.641		-1912.847		-1917.053		-1921.259		-1925.465		-1929.671		-1933.877		-1938.083		-1942.289		-1946.495		-1950.701		-1954.907		-1959.113		-1963.319		-1967.525		-1971.731		-1975.937		-1980.143		-1984.349		-1988.555		-1992.761		-1996.967		-2001.173		-2005.379		-2009.585		-2013.791		-2017.997		-2022.203		-2026.409		-2030.615		-2034.821		-2039.027		-2043.233		-2047.439		-2051.645		-2055.851		-2060.057		-2064.263		-2068.469		-2072.675		-2076.881		-2081.087		-2085.293		-2089.499		-2093.705		-2097.911		-2102.117		-2106.323		-2110.529		-2114.735		-2118.941		-2123.147		-2127.353		-2131.559		-2135.765		-2139.971		-2144.177		-2148.383		-2152.589		-2156.795		-2161.001		-2165.207		-2169.413		-2173.619		-2177.825		-2182.031		-2186.237		-2190.443		-2194.649		-2198.855		-2203.061		-2207.267		-2211.473		-2215.679		-2219.885		-2224.091		-2228.297		-2232.503		-2236.709		-2240.915		-2245.121		-2249.327		-2253.533		-2257.739		-2261.945		-2266.151		-2270.357		-2274.563		-2278.769		-2282.975		-2287.181		-2291.387		-2295.593		-2299.799		-2304.005		-2308.211		-2312.417		-2316.623		-2320.829		-2325.035		-2329.241		-2333.447		-2337.653		-2341.859		-2346.065		-2350.271		-2354.477		-2358.683		-2362.889		-2367.095		-2371.301		-2375.507		-2379.713		-2383.919		-2388.125		-2392.331		-2396.537		-2400.743		-2404.949		-2409.155		-2413.361		-2417.567		-2421.773		-2425.979		-2430.185		-2434.391		-2438.597		-2442.803		-2447.009		-2451.215		-2455.421		-2459.627		-2463.833		-2468.039		-2472.245		-2476.451		-2480.657		-2484.863		-2489.069		-2493.275		-2497.481		-2501.687		-2505.893		-2510.099		-2514.305		-2518.511		-2522.717		-2526.923		-2531.129		-2535.335		-2539.541		-2543.747		-2547.953		-2552.159		-2556.365		-2560.571		-2564.777		-2568.983		-2573.189		-2577.395		-2581.601		-2585.807		-2590.013		-2594.219		-2598.425		-2602.



PK= 3+820.857  
CV= 29.445  
KV= 5000.000  
V= 0.105  
Lv= 524.402  
D= -6.875



PLANO DE COMPARACION		P.K.
DISTANCIAS	AL ORIGEN	520.000
	PARCIALES	120.000, 240.000, 360.000, 480.000, 600.000, 720.000, 840.000, 960.000, 1080.000, 1200.000
ORDENADAS	RASANTE	42.100, 38.270, 36.291, 36.311, 38.332, 42.352, 48.236, 54.518, 60.800, 67.081, 73.363, 79.645, 85.926, 92.208, 98.490
	TERRENO	45.00, 42.95, 35.56, 37.32, 35.00, 31.70, 40.38, 43.79, 47.72, 53.41, 58.38, 65.00, 73.13, 78.43, 84.98, 90.00
COTAS RUJAS	DESMONTE	2.90, 4.68, 1.01, 3.33, 10.65, 7.86, 10.73, 13.08, 13.67, 14.99, 14.64, 12.88, 13.78, 13.51, 14.79
	TERRAPLEN	
ACUERDOS VERTICALES		
DIAGRAMA DE CURVATURAS		
DIAGRAMA DE PERALTES		







Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



## ANEJO Nº8: MOVIMIENTO DE TIERRAS



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. DATOS DE PARTIDA.....	1
2.1. ESPESOR DE TIERRA VEGETAL.....	1
2.2. COEFICIENTES DE PASO .....	1
2.3. APROVECHAMIENTO DE LOS MATERIALES DE LA TRAZA .....	1
2.4. SECCIÓN TIPO Y FIRMES.....	1
2.5. CARACTERIZACIÓN DE DESMONTES Y RELLENOS .....	2
3. BALANCE DE TIERRAS.....	2
4. CANTERAS Y VERTEDEROS .....	4
4.1. Introducción .....	4
4.2. Canteras .....	4
4.3. Vertederos .....	5

APÉNDICE 1: MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES



## 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es establecer cuál es el balance entre el volumen de tierra extraído y el reutilizado de nuevo en la obra en forma de terraplén y rellenos para establecer la necesidad de buscar material para préstamos, o bien tener que recolocar los excedentes en vertedero.

Para el cálculo del movimiento de tierras (cubicaciones, perfiles transversales) y firmes se ha utilizado el programa ISTRAM/ISPOL. Este programa aplica el teorema de Pappus-Guldin para el cálculo de cubicaciones con dos algoritmos, uno calcula las áreas de los perfiles transversales, realiza la semisuma de las áreas de perfiles consecutivos y multiplica por la distancia entre ellos medida en el eje, y el segundo calcula los baricentros de los distintos perfiles y la distancia entre ellos, utilizando esta distancia para el cálculo.

$$V_d = \left( \frac{S_{d1} + S_{d2}}{2} \right) * d \quad V_t = \left( \frac{S_{t1} + S_{t2}}{2} \right) * d$$

El primer algoritmo está indicado para ejes con radios amplios (tronco), mientras que el segundo para ejes con radios pequeños (ramales, reposiciones). Así, los perfiles transversales se han obtenido con una equidistancia de 20 m para todo tipo de radios.

Para la obtención del volumen de cálculo de los terraplenes se incluye el volumen de relleno ocupado por el espesor de tierra vegetal, y para la definición de desmonte no se incluye el volumen de tierra vegetal, medido en una unidad aparte.

## 2. DATOS DE PARTIDA

### 2.1. ESPESOR DE TIERRA VEGETAL

El espesor de tierra vegetal considerado se estima en 0,20 m en todo el tramo.

### 2.2. COEFICIENTES DE PASO

El coeficiente de paso se define como la relación entre la densidad seca de un material in situ y la que adquiere el material una vez colocado en un relleno debidamente compactado.

$$C_p = \frac{V_{final}}{V_{inicial}} = \frac{\text{Peso seco} / \text{Densidad seca final}}{\text{Peso seco} / \text{Densidad seca inicial}} = \frac{\text{Densidad seca inicial}}{\text{Densidad proctor} * \text{compactación}}$$

La única forma de determinarlo con precisión es con ensayos de campo, lo cual excede las competencias de este proyecto académico. Por lo tanto, se opta por proponer un valor medio entre los coeficientes propuestos en la bibliografía técnica existente, coherente con los materiales presentes en la obra. Se adopta de este modo  $C_p = 1,15$ .

### 2.3. APROVECHAMIENTO DE LOS MATERIALES DE LA TRAZA

A lo largo del trazado se prevé la realización de una serie de desmontes que en su gran mayoría afectarán a los materiales graníticos y gnéisicos, cuyo análisis mediante los oportunos ensayos de laboratorio ha permitido determinar el aprovechamiento total de los mismos.

Por otra parte, la tierra vegetal excavada en las distintas zonas de la obra será acopiada de cara a su posterior uso en las tareas de revegetación.

La tierra vegetal sobrante se puede emplear para múltiples usos, sin necesidad de depositarla en un vertedero, entre los que se recomiendan:

- Uso por parte del Ayuntamiento para labores de plantación y acondicionamiento de zonas verdes.
- Uso por parte de los vecinos y agricultores de la zona para plantación o acondicionamiento de campos.
- Venta a precios bajos a empresas de jardinería o áridos locales.

### 2.4. SECCIÓN TIPO Y FIRMES

Para el cálculo del movimiento de tierras cobra especial importancia la definición de la sección tipo y el firme y explanada adoptados.

Las secciones transversales tipo empleadas para las cubicaciones de referencia son las que aparecen reflejadas en el Documento nº2: Planos.

La sección estructural de firme y explanada es la definida en el Anejo nº13: Firmes.





## 2.5. CARACTERIZACIÓN DE DESMONTES Y RELLENOS

El talud adoptado en todos los desmontes de la traza es 2H:1V, y el talud adoptado en todos los terraplenes es 3H:2V.

## 3. BALANCE DE TIERRAS

A continuación, se incluye una tabla resumen en la que se indican para todos los ejes incluidos en el cálculo del movimiento de tierras los volúmenes de desmonte y terraplén extraídos de los listados correspondientes que se incluyen en las mediciones auxiliares del Documento nº4: Presupuesto.

Resulta un déficit de tierras de **66853,59 m<sup>3</sup>**, por lo que se necesita un préstamo o acudir a canteras cercanas.



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



EJE	PK INICIAL	PK FINAL	LONGITUD (M)	TIERRA VEGETAL	DESMONTE (M3)	TERRAPLÉN (M3)	SUELO SELECCIONADO (M3)
AG-55	0+000	5+018,836	5018,836	7026,37	117510,96	195025,17	14657,01
RAMAL 3	0+000	0+399,968	399,968	279,97	1545,30	5810,89	794,31
RAMAL 4	0+000	0+695,271	695,271	486,68	126,82	3078,06	1190,52
TOTAL				7793,03	119183,08	203914,12	16641,84

Relleno sin esponjamiento (m3)	Desmontes (m3)	Cp de paso a relleno	Excavación a relleno (m3)	BALANCE DE TIERRAS (m3) (excavación a relleno-terraplén)
203914,13	119183,08	1,15	137060,54	-66853,59



## 4. CANTERAS Y VERTEDEROS

### 4.1. Introducción

Es necesario localizar los lugares adecuados para obtener los materiales necesarios destinados a la realización de las obras incluidas en este proyecto, así como los lugares que puedan servir como vertederos para materiales sobrantes. Se ha utilizado información incluida en el “*Mapa de Rocas Industriales*” del IGME a escala 1:200.000. Será necesario disponer en el entorno cercano de las siguientes explotaciones:

- 1) Canteras para la obtención de áridos de firme.
- 2) Canteras abandonadas: en las proximidades del tronco de la carretera proyectada y que resulten apropiadas, en caso de optar por su uso, como vertederos para el depósito de material sobrante no utilizado. Los materiales excavados se clasifican según el PG-3 como adecuados, seleccionados o pedraplén, por lo que son susceptibles de ser utilizados en la construcción de rellenos controlados para urbanización o en rellenos de obras viarias. Por tanto su ubicación podrá realizarse en vertederos temporales hasta su posterior utilización.

### 4.2. Canteras

En este apartado se muestra la disponibilidad que ofrece la región para conseguir determinados materiales que se emplearán en el proyecto.

La mayor o menor disponibilidad que tengamos de determinados materiales y la mayor o menor distancia de las canteras a la obra de proyecto pueden afectar negativamente sobre el precio; por lo que consideramos hacer un breve estudio que nos permita saber las posibilidades que nos ofrece la zona.

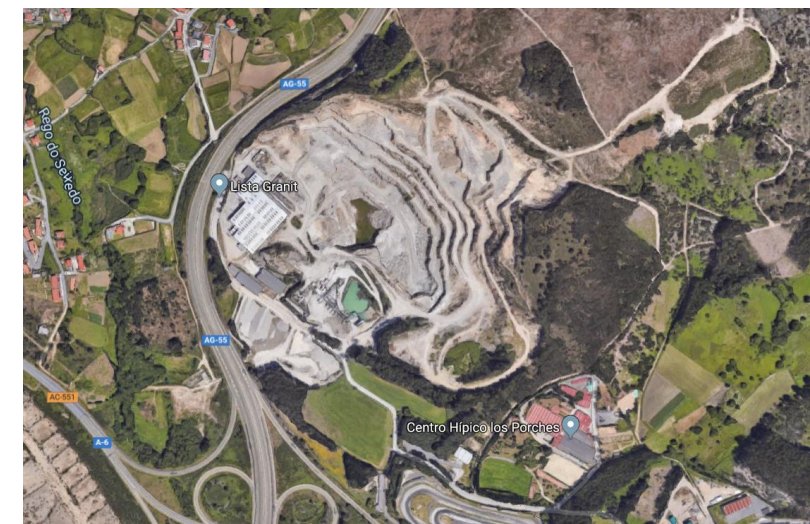
Dado que los materiales generados por los desmontes no son suficientes para la demanda que exige la obra, es fundamental indicar las canteras accesibles. Así pues, en las proximidades de la zona de proyecto destacamos las siguientes canteras, todas ellas activas:

#### Explotaciones y Canteras de Moucho S.A.U.



Se encuentra en Pastoriza (Arteixo), colindante con la AG-55. Está especializada en la explotación de yacimientos minerales no metálicos, en concreto, en la extracción de áridos para su posterior uso por empresas de construcción.

#### Lista Granit







Ubicada en Vilarrodís (Arteixo), su área también limita con la AG-55. En ella tienen lugar la extracción a cielo abierto de granito blanco del que se obtienen áridos para el uso en construcción.

### 4.3. Vertederos

Para la elección del vertedero, hay que tener en cuenta una serie de factores:

- o **Espacio suficiente:** Evidentemente es fundamental que haya espacio para los materiales sobrantes o desechados.
- o **Condiciones geotécnicas adecuadas para recibir estos materiales:** De esta forma se evitan desplazamientos del terreo, inestabilidades, contaminación terrestre, contaminación de acuíferos, etc.
- o **Impacto ambiental reducido**
- o **Cercanía al lugar de las obras**
- o **Buenas vías de comunicación**

A la vista del mapa de rocas industriales, la cantera inactiva o vertedero más próximo a la zona de la obra es:

CANTERA Nº 92: es un emplazamiento idóneo por ser una cantera abandonada en las inmediaciones de donde se realizará el proyecto, haciendo a la vez funciones de regeneración de la cantera. Por otro lado, el contratista elegirá el lugar más apropiado para la ubicación del vertedero donde se depositarán los restos de material.

La localización de esta cantera en desuso con función de vertedero aparece marcada en el Mapa de Rocas Industriales, hoja 1 (2-1), que se adjunta en el apéndice 1.



Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo

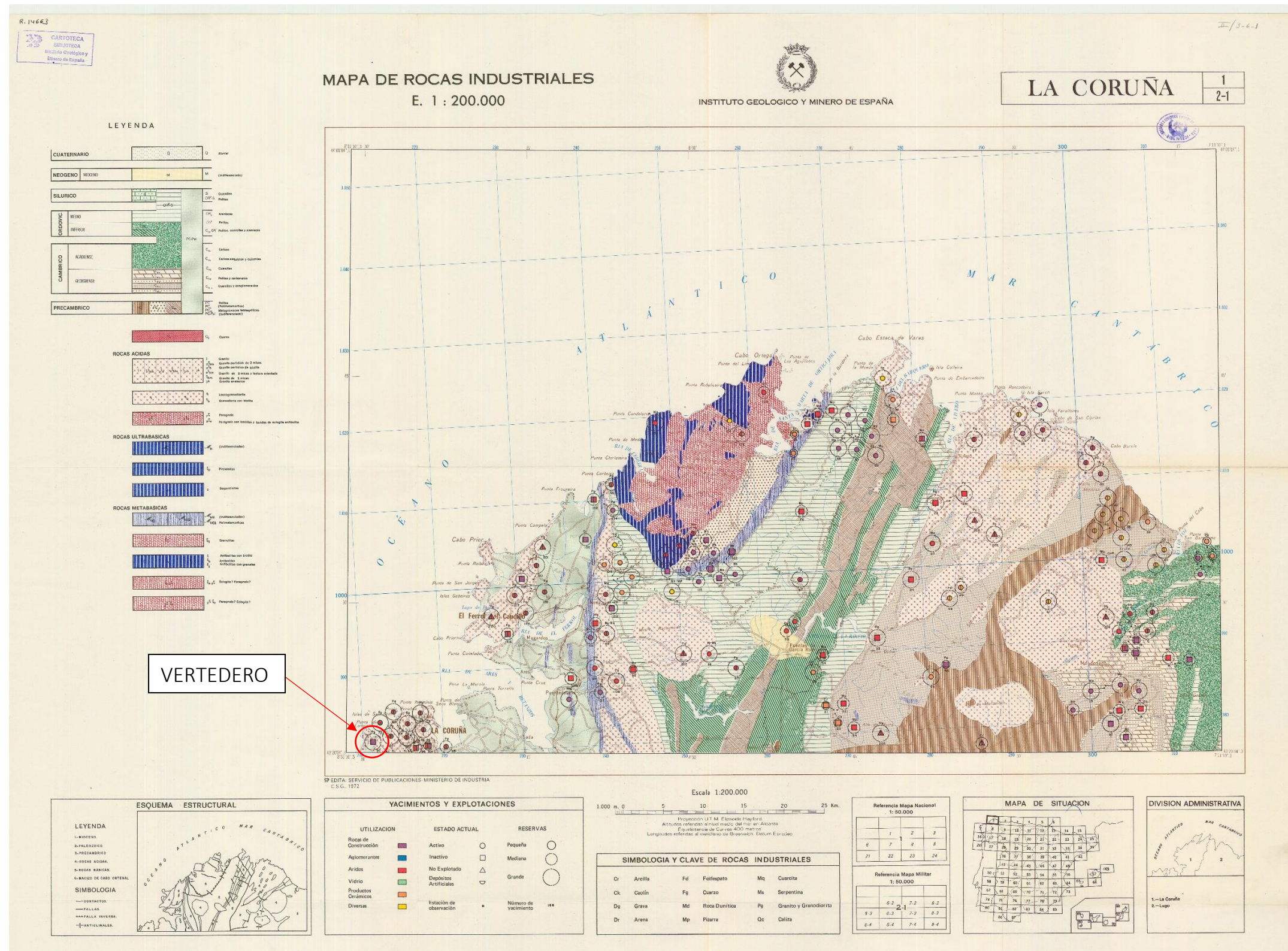


## APÉNDICE 1: MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES





# Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo







Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



## ANEJO N°9: TRAZADO GEOMÉTRICO



## ÍNDICE

<b>1.INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2. SOLUCIÓN ADOPTADA. CONDICIONANTES.....</b>	<b>1</b>
2.1. NORMATIVA Y RECOMENDACIONES.....	1
2.2. CLASE DE CARRETERA .....	1
2.3. PARÁMETROS DE PROYECTO .....	1
2.4. CONDICIONANTES DEL ÁREA DE ESTUDIO AL TRAZADO. ....	2
<b>3. TRAZADO GEOMÉTRICO DE LA CARRETERA.....</b>	<b>2</b>
3.1. TRAZADO EN PLANTA.....	2
3.2. TRAZADO EN ALZADO Y COORDINACIÓN CON PLANTA.....	3
<b>4. SECCIÓN TRANSVERSAL .....</b>	<b>3</b>
4.1. ELEMENTOS Y DIMENSIONES.....	3
4.2. BOMBEO EN RECTA.....	3
4.3. PENDIENTES TRANSVERSALES EN CURVA.....	4
4.4. SOBREALCHO EN CURVAS.....	4
4.5. DESMONTES, RELLENOS, CUNETAS Y OTROS ELEMENTOS.....	4
<b>5. ESTUDIO DE VISIBILIDAD.....</b>	<b>4</b>
5.1. VISIBILIDAD DE PARADA.....	4
5.2. VISIBILIDAD DE DECISIÓN.....	5



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



6. EJES DEL PROYECTO..... 5

7. CÁLCULO MECANIZADO DEL TRAZADO ..... 6

APÉNDICE 1: LISTADOS DE TRAZADO EN PLANTA

APÉNDICE 2: LISTADOS DE TRAZADO EN ALZADO

APÉNDICE 3: PUNTOS SINGULARES. PERALTES.





## 1. INTRODUCCIÓN

Este anejo sirve como justificación de la solución adoptada en el trazado del proyecto, tanto de su eje principal como de los ramales. Se analizará planta, alzado, coordinación planta-alzado y sección transversal.

En este caso el trazado del tronco se ha adaptado al existente en la autopista. En cambio, los ramales ampliados 3 y 4 tienen un nuevo trazado con un radio ligeramente mayor al actual, dado que al aumentar un carril en estos casos el trazado actual no cumplía la normativa.

El trazado está definido de acuerdo al análisis de los siguientes aspectos:

- Movimientos de tierras y compensación entre desmontes y rellenos
- Alturas de terraplén y desmontes
- Adaptación a las necesidades de tráfico presentes y futuras
- Intersecciones con la red viaria existente y estructuras necesarias
- Adaptación a los condicionantes orográficos y fluviales, tratando de alejar lo máximo posible la traza de las zonas habitadas (relación directa con el coste)
- Funcionalidad de la ampliación
- Homogeneización de las características geométricas, para inducir al conductor a circular sin grandes fluctuaciones de velocidad, de forma segura y cómoda
- Los usos del suelo, prestando especial atención a las zonas donde hubiera que expropiar viviendas
- Consideraciones ambientales
- Aspectos económicos

## 2. SOLUCIÓN ADOPTADA. CONDICIONANTES

### 2.1. NORMATIVA Y RECOMENDACIONES

Para el proyecto del trazado se han seguido las siguientes normas y recomendaciones:

- Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras, de febrero de 2016

- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras
- Orde Circular 1/2014 pola que se regulan os accesos na Rede Autonómica de Estradas de Galicia

### 2.2. CLASE DE CARRETERA

Según lo indicado en la Norma 3.1-IC, se proyecta una autopista tipo A-80, perteneciente al Grupo 2. Se corresponde a una carretera de calzadas separadas con velocidad de proyecto ( $V_p$ ) es de 80 km/h y carriles de 3.5m.

### 2.3. PARÁMETROS DE PROYECTO

La Norma 3.1-IC Trazado define como velocidad de proyecto de un tramo ( $V_p$ ) la velocidad para la que se definen las características geométricas del trazado de un tramo de carretera en condiciones de comodidad y seguridad.

De acuerdo con las consideraciones anteriores, la velocidad de proyecto considerada a efectos de diseño se adapta a la del proyecto original, que es de 80 km/h, a pesar de que la velocidad de circulación permitida en la carretera es de 100 km/h y 120km/h, según el tramo.

Por lo tanto, los parámetros que regirán el proyecto de esta carretera son:

- Velocidad de proyecto: 80 km/h
- Sección tipo con dos calzadas de tres carriles de 3,5 m; arcenes exteriores de 2,5 m e interiores de 1 m; bermas exteriores de 0.50 m e interiores de 1,50 m. En total son 32 m de ancho de sección.
- Radio mínimo de curvas circulares: 100 m
- Peralte máximo: 8%
- Inclinación de la rasante:
  - Rampa/Pendiente máxima: 5% (ampliable a 6%)
  - Pendiente mínima:  $\nless 0,5$  %
- Parámetros mínimos de los acuerdos verticales para disponer de visibilidad de parada y de visibilidad de adelantamiento:



- Acuerdos convexos:
  - o Kv (parada) = 2.300 m.
  - o Kv (adelantamiento) = 3.100 m.
- Acuerdos cóncavos:
  - o Kv (parada) = 3.000 m.
  - o Kv (adelantamiento) = 5.400 m.

### 2.4. CONDICIONANTES DEL ÁREA DE ESTUDIO AL TRAZADO.

Como principales condicionantes del trazado figuran:

- Se minimizarán, en la medida de lo posible, los movimientos de tierras, evitando acometer grandes desmontes o terraplenes. Además, se busca que haya un excedente de tierras, no siendo necesario acudir a préstamos. Sin embargo, por la adecuación a lo existente, la orografía del terreno y las características del tipo de actuación será imprescindible contar con desmontes y terraplenes de grandes dimensiones en pro del trazado y la seguridad de la ampliación.
- Se minimizará la afección sobre las infraestructuras viarias existentes.

A continuación, se presentan los puntos singulares a lo largo del trazado de la carretera:

- PK 0+000: coincide con el PK 5+000 de la AG-55 real. En este punto kilométrico se encuentra el enlace con la AC-15 de acceso al puerto exterior. Las calzadas separadas cuentan con 2 carriles por sentido, y paralelas a ellas llevan los ramales 1 y 2 de la AC-15, separados mediante una barrera física.
- PK 1+196.02: inicio de la explanada que daba acceso al peaje. Ésta se mantiene en extensión, pero la vía continúa con sección de 2 carriles por sentido y mediana en medio.
- PK 1+451.01: fin de la explanada del antiguo peaje.
- PK 1+370.17: enlace en la calzada izquierda (dirección A Coruña) con el Ramal 2 de salida en dirección AC-15. A partir de este punto kilométrico esta calzada cuenta con 3 carriles.
- PK 1+648.48: enlace en la calzada derecha (dirección Carballo) con el Ramal 1 de entrada desde la AC-15. A partir de este punto kilométrico, esta calzada cuenta con 3 carriles.

- PK 3+244.61: inicio del carril de desaceleración hacia el Ramal 3 ampliado de salida hacia Arteixo en la calzada derecha.
- 3+459.84: final del carril de aceleración del Ramal 4 ampliado de entrada desde la A6 en la calzada izquierda (dirección A Coruña).
- PK 3+554.33: salida del Ramal 3 ampliado hacia Arteixo en la calzada derecha. El carril de desaceleración continúa para dar salida hacia el viaducto en dirección A6 por la misma calzada.
- PK 3+677.98: entrada del Ramal 4 ampliado en la calzada izquierda e inicio del carril de aceleración.
- PK 3+715.17: salida del viaducto hacia la A6 en la calzada derecha y fin del carril de desaceleración.
- PK 4+388.56: fin del carril de desaceleración y salida del Ramal 5 hacia la A6 en la calzada izquierda. Se emplea el carril desaceleración para hacer la reducción de 3 a 2 carriles.  
En la calzada derecha sucede una situación análoga con el ramal de entrada en la AG-55 desde Arteixo, el cual no se ha trazado en este proyecto por no verse modificado.
- PK 4+670: fin de la ampliación y de los carriles de aceleración (calzada derecha) y desaceleración (calzada izquierda) de los ramales expuestos en el punto anterior. A partir de este punto kilométrico la AG-55 vuelve a tener una sección con dos carriles por sentido. Coincide con el PK 9+400 de la AG-55 actual.

## 3. TRAZADO GEOMÉTRICO DE LA CARRETERA

### 3.1. TRAZADO EN PLANTA

El tramo del vial sobre el que se actúa tiene una longitud de 2500 m, cuyo trazado en planta se compone de la combinación de curvas circulares y curvas de transición. Cuenta también con un tramo recto en la zona donde se encontraba el peaje. La definición de la planta del trazado cuenta con un eje que será el centro de la vía, y el medio de las dos calzadas.

El radio mínimo de alineación curva que se ha empleado es de 300 m (alineaciones 21 y 25), y el radio máximo es de 1.500 m (alineación 29).



El radio de clotoide mínimo que se ha empleado es 50, y el parámetro de clotoide máximo que se ha empleado es 300.

Todas las clotoides cumplen la limitación de la variación de la aceleración centrífuga en el plano horizontal, la limitación de la variación de la pendiente transversal y las condiciones de percepción visual.

Gálbos de estructuras existentes

El trazado se ha definido con la premisa de mantener al máximo las estructuras existentes, ajustándose al máximo en estos puntos con objeto de no producir sobrecargas sobre pasos inferiores y viaductos. El único punto de este tipo existente es el paso superior por encima de la A6 en el enlace de Sabón. De este modo se mantendrá su estructura realizando únicamente la ampliación lateral necesaria.

En el Apéndice 1 se definen las alineaciones en planta.

### 3.2. TRAZADO EN ALZADO Y COORDINACIÓN CON PLANTA

El trazado en alzado se compone de rectas y acuerdos parabólicos, que al igual que el trazado en planta no se ha modificado del que posee la carretera original, para el cual se han tenido en cuenta las características funcionales de seguridad y comodidad que se derivan de la visibilidad, la variación gradual de parámetros y los volúmenes de movimiento de tierras, entre otros.

La pendiente máxima que presenta la carretera es del 6.00%, inclinación máxima para una velocidad de proyecto de 80 km/h, y la pendiente mínima es del 1.19%.

En cuanto a los acuerdos verticales, el acuerdo vertical convexo mínimo es de 5.000 m, y el acuerdo vertical cóncavo mínimo es de 1.000 m.

En el Apéndice 2 se detalla el trazado en alzado.

Respecto a la coordinación con la planta, se ha comprobado que no se producen pérdidas de trazado, pérdidas de orientación ni pérdidas dinámicas.

## 4. SECCIÓN TRANSVERSAL

### 4.1. ELEMENTOS Y DIMENSIONES

La sección tipo presenta dos calzadas de tres carriles de 3,5 m; arcenes exteriores de 2,5 m e interiores de 1 m; y bermas exteriores de 0.5 m e interiores de 1,5 m. En total son 32 m de ancho de sección.

En coherencia con los condicionantes del tipo de carretera en la que se proyecta la ampliación se han establecido las siguientes secciones:

- AG-55 ampliada
  - Carriles por sentido: 3 x 3.5 m
  - Arcenes exteriores: 2 x 2.5 m
  - Arcenes interiores: 2 x 1 m
  - Bermas exteriores: 2 x 0.5 m
  - Bermas interiores: 2 x 1.5 m
- Ramales ampliados:
  - Calzada unidireccional
  - Carriles: 2 x 3.5 m
  - Arcenes: 2 x 1.5 m
  - Bermas: 2 x 0.5 m
- Viaducto:
  - Unidireccional
  - Carriles: 2 x 3.5 m
  - Arcenes: 2 x 1.5 m

### 4.2. BOMBEO EN RECTA

El bombeo de la plataforma en una alineación recta se proyectará de modo que se evacúen con facilidad las aguas superficiales y que su recorrido sobre la calzada sea mínimo.





La Norma 3.1-IC indica que en carreteras de calzadas separadas, la calzada y los arcenes se dispondrán con una misma inclinación transversal mínima del dos por ciento ( $\geq 2\%$ ) hacia un solo lado.

Las bermas se dispondrán con una inclinación transversal del cuatro por ciento (4%) hacia el exterior de la plataforma.

#### 4.3. PENDIENTES TRANSVERSALES EN CURVA

En curvas circulares y en curvas de acuerdo la pendiente transversal de la calzada y de los arcenes coincidirá con el peralte.

Las bermas tendrán una pendiente transversal hacia el exterior de la plataforma no inferior al cuatro por ciento ( $\geq 4\%$ ). Cuando el peralte supere el cuatro por ciento ( $> 4\%$ ), la berma en el lado interior de la curva tendrá una pendiente transversal igual al peralte, manteniéndose el cuatro por ciento (4%) hacia el exterior de la plataforma en el lado exterior de la curva.

#### 4.4. SOBREALCHO EN CURVAS

Para evitar reiteradas modificaciones del ancho de un carril por la existencia de curvas de distinto radio se procurará homogeneizar la sección del carril al valor máximo. Si el tramo tuviese una longitud mayor o igual que doscientos cincuenta metros ( $\geq 250$  m) podrá modularse el sobreancho en curvas por intervalos de doscientos cincuenta metros (250 m).

#### 4.5. DESMONTES, RELLENOS, CUNETAS Y OTROS ELEMENTOS

Las diversas secciones tipo se proyectarán teniendo en cuenta, además de las plataformas, los desmontes, los rellenos, las cunetas, el drenaje longitudinal subterráneo, los sistemas de contención de vehículos con su anchura de trabajo, la señalización vertical y el balizamiento de acuerdo con la normativa vigente.

Los taludes se han proyectado con una inclinación de 2H:1V en desmonte y de 3H:2V en terraplén. En el *Anejo nº4: Geología y Geotecnia* se justifica la adopción de estos taludes.

Los diversos elementos de drenaje se definen en el *Anejo nº12: Drenaje*, y el conjunto formado por señalización, balizamiento y defensas se define en el *Anejo nº14: Señalización, balizamiento y defensas*.

Además, en el Documento nº2: Planos, se definen todos estos elementos mencionados.

### 5. ESTUDIO DE VISIBILIDAD

En cualquier punto de la carretera el conductor de un vehículo deberá tener una visibilidad que dependerá de la forma, las dimensiones y la disposición de los elementos del trazado.

Para que las distintas maniobras puedan efectuarse en condiciones de comodidad y seguridad, se necesitará una visibilidad mínima que dependerá de la velocidad de los vehículos y del tipo de dichas maniobras.

De esta forma es preciso comprobar las siguientes visibilidades:

- Visibilidad de parada.
- Visibilidad de decisión.

El punto de vista del conductor se fija, a efectos del cálculo, a una altura de un metro y diez centímetros (1.10 m) sobre la calzada y a una distancia de un metro y cincuenta centímetros (1.50 m) del borde izquierdo de cada carril, por el interior del mismo y en el sentido de la marcha.

Las visibilidades se calculan siempre para condiciones óptimas de iluminación.

#### 5.1. VISIBILIDAD DE PARADA

Se define como distancia de parada ( $D_p$ ) la distancia total recorrida por un vehículo obligado a detenerse ante un obstáculo inesperado en su trayectoria, medida desde su posición en el momento de aparecer el objeto que motiva la detención. Incluye la distancia recorrida durante los tiempos de percepción, reacción y frenado. Se estima mediante la expresión:

$$D_p = \frac{V * t_p}{3.6} + \frac{V^2}{254 * (f_l + i)}$$



Siendo:

*Dp: Distancia de parada (m).*

*V: Velocidad al inicio de la maniobra de frenado (km/h).*

*fl: Coeficiente de rozamiento longitudinal movilizado rueda-pavimento.*

*i: Inclinación de la rasante (en tanto por uno).*

*tp: Tiempo de percepción y reacción (2 s).*

A efectos de diseño se considera como distancia de parada, la obtenida a partir del valor de la velocidad de proyecto ( $V_p$ ) del tramo considerado.

El coeficiente de rozamiento longitudinal movilizado ( $fl$ ), para una velocidad de proyecto de 80 km/h, tiene un valor de 0.348, y el valor del tiempo de percepción y reacción será de dos segundos (2 s).

La visibilidad de parada dentro de un carril se define como la distancia que existe entre un vehículo y un obstáculo situado en su trayectoria, en el momento en que el conductor puede divisarlo sin que luego desaparezca de su campo visual. La distancia se mide a lo largo del carril.

Para el cálculo de la visibilidad de parada, se fija la altura del obstáculo sobre la rasante de la calzada en cincuenta centímetros (50 cm), pudiendo situarse en cualquier punto de la sección transversal del carril (sección de obstáculo).

Se considera que un obstáculo es divisible siempre que pueda trazarse una visual entre el punto de vista del conductor y todos los puntos superiores del obstáculo.

La visibilidad de parada deberá ser superior a la distancia de parada calculada con la velocidad de proyecto ( $V_p$ ) del correspondiente tramo, en cuyo caso se dice que existe visibilidad de parada.

Se considera que la visibilidad de parada se cumple en el proyecto original y por lo tanto en el de su ampliación, pero igualmente se comprueba mediante el programa de trazado ISPOL ISTRAM, según las consideraciones indicadas.

## 5.2. VISIBILIDAD DE DECISIÓN

Se considerará como visibilidad de decisión la distancia en línea recta entre la posición de un vehículo en movimiento (definido por el punto de vista del conductor) y el elemento que debe observar el conductor medida sobre el eje de la carretera.

Los carteles laterales, las banderolas y los pórticos de salida inmediata deberán ser percibidos a una distancia mayor que los valores mínimos de la distancia de decisión  $D_d=225$  m para una  $V_p$  de 80 km/h. La distancia entre el punto de vista del conductor y el centro geométrico de los carteles de salida inmediata se medirá en línea recta.

La esquina delantera izquierda de un vehículo ligero (turismo) situado en la sección característica de un metro (1,00 m) en el centro del carril de aceleración de un ramal de enlace o una vía de giro de un nudo, deberá ser advertida por los conductores de los vehículos que circulan por los carriles básicos de un nudo a la distancia de parada  $D_p$  (mínimo) o a la distancia de decisión  $D_d$  (deseable).

## 6. EJES DEL PROYECTO

Los ejes que componen el presente proyecto son los siguientes:

- EJE 1: AG-55 ampliada
- EJE 2: Ramal 1 de entrada de la AC-15 en la AG-55
- EJE 3: Ramal 2 de salida de la AG-55 hacia la AC-15
- EJE 4: Ramal 3 de salida de la AG-55 hacia Arteixo
- EJE 5: Ramal 4 de entrada de la A6 en la AG-55
- EJE 6: Viaducto de salida de la AG-55 hacia la A6

Su descripción geométrica en planta, alzado y sección se realiza en los apartados anteriores y en los apéndices que se adjuntan en el presente anejo, además de en Documento Nº2: Planos.

Cabe mencionar que los ejes 2 y 3 (ramales de la AC-15) se han trazado como apoyo a las obras proyectadas, ya que a partir de ellos se ejecuta la ampliación, pero su trazado real y actual no se modifica.



## 7. CÁLCULO MECANIZADO DEL TRAZADO

El desarrollo del trazado geométrico del proyecto se ha realizado con el programa ISTRAM/ISPOL, que permite calcular la práctica totalidad de los parámetros que intervienen en el diseño de la planta, alzado y sección de una carretera.

En los apéndices de este anejo se presentan los resultados detallados obtenidos por este programa en relación a los aspectos fundamentales del trazado expuestos anteriormente.





## APÉNDICE 1: LISTADOS DE TRAZADO EN PLANTA



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



### AG-55:



Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

pagina 1

PROYECTO C : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE LA AG-55 A SU PASO POR ARTEIXO

GRUPO : 1 : Grupo 1

AG-55 : 2 : AG55

\*\*\*\*\*  
\* \* \* LISTADO DE LAS ALINEACIONES \* \* \*  
\*\*\*\*\*

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT
Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf						
1 CIRC.	129.434	0.000	544273.371	4798572.059	-350.000		196.3186
544622.786	4798592.288						
2 CLOT.	40.200	129.434	544304.305	4798447.135	200.000		172.7757
544122.315	4798364.190						
3 CIRC.	336.284	169.634	544317.200	4798409.130	450.000		185.5718
543878.708	4798308.014						
4 CLOT.	46.170	505.918	544269.079	4798084.161	-200.000		233.1463
544442.577	4797984.670						
5 CIRC.	303.825	552.088	544250.918	4798041.824	400.000		218.4499
543867.599	4798156.133						
6 CLOT.	43.007	855.913	544066.844	4797809.288	-300.000		266.8052
544216.278	4797549.155						
7 CIRC.	325.358	898.920	544031.213	4797785.271	-700.000		257.6789
544463.032	4797234.333						
8 CLOT.	21.323	1224.278	543830.071	4797533.264	200.000		228.0890
543649.224	4797618.673						
9 CIRC.	206.109	1245.601	543819.955	4797514.504	500.000		234.8763
543393.128	4797774.925						
10 CLOT.	2.304	1451.710	543679.866	4797365.313	50.000		261.1190
543651.192	4797406.274						
11 RECTA	199.300	1454.014	543677.949	4797364.036			264.0527
-0.8447708	-0.5351283						



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



12 CLOT.	14.787	1653.314	543509.586	4797257.385	-250.000	264.0527
543643.368	4797046.192					
13 CIRC.	373.464	1668.101	543497.335	4797249.107	-500.000	260.2871
543789.401	4796843.278					
14 CLOT.	12.363	2041.565	543299.374	4796942.641	100.000	212.7362
543201.368	4796962.514					
15 CIRC.	218.266	2053.928	543296.175	4796930.708	500.000	220.6068
542822.141	4797089.741					
16 CLOT.	22.107	2272.194	543184.482	4796745.200	-200.000	248.3973
543329.419	4796607.383					
17 CIRC.	264.155	2294.301	543170.164	4796728.371	-400.000	241.3604
543488.673	4796486.396					
18 CLOT.	6.618	2558.456	543088.696	4796482.116	150.000	199.3188
542938.705	4796480.511					
19 CIRC.	132.763	2565.074	543088.621	4796475.499	350.000	202.1274
542738.816	4796487.193					
20 CLOT.	69.584	2697.837	543059.425	4796346.801	200.000	226.2759
542876.220	4796427.025					
21 CIRC.	135.710	2767.421	543021.096	4796289.145	-300.000	248.4252
543238.410	4796082.324					
22 CLOT.	30.937	2903.131	542952.554	4796173.355	200.000	219.6267
542761.984	4796234.042					
23 CIRC.	228.539	2934.068	542940.929	4796144.718	350.000	229.4742
542627.775	4796301.034					
24 CLOT.	9.471	3162.607	542781.539	4795986.619	-150.000	271.0435
542847.438	4795851.870					
25 CIRC.	423.224	3172.078	542773.168	4795982.193	-300.000	267.0240
542921.708	4795721.548					
26 CLOT.	46.192	3595.302	542640.721	4795616.445	-200.000	177.2130
542828.046	4795686.513					
27 CIRC.	383.656	3641.494	542661.735	4795575.424	500.000	162.5096
542245.958	4795297.702					
28 CLOT.	50.826	4025.150	542738.021	4795208.967	300.000	211.3583
542442.783	4795262.208					
29 CIRC.	472.670	4075.976	542724.817	4795159.949	-1500.000	222.1438
544134.987	4794648.656					
30 CLOT.	23.263	4548.646	542635.790	4794697.728	300.000	202.0830
542335.951	4794707.542					





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



```
542335.951 4794707.542
  31 CIRC.  446.927   4571.909   542634.129   4794674.530   600.000   207.0196
542037.773 4794740.554
                    5018.836   542431.440   4794287.756   254.4400
```

↑

# EJES EN PLANTA

#-----

#	Num Eje	P.K. inicial	N.Palabras	Titulo del Eje
---	---------	--------------	------------	----------------

#-----

EJE	2	0.000000	1	AG55
-----	---	----------	---	------

REV 1805

GRUPO 1

TIPOL 401

CM 2

CAR 1

VD 120.000

MD 0

RV 19.02 2000

VU 0 80.000

DPT 1

DIP ES\_31\_IC\_rev2016.dip

DIA ES\_31\_IC\_rev2016.dia

TSAM ES\_31\_IC\_rev2016.tsa 0

TPE ES\_31\_IC\_rev2016b.tpe

DEN ES\_31\_IC\_rev2016b.den

VOL AUTOVIA.vol

NCE 2.000

ACE 3.500

#-----

#Anchos	derecha	derecha	izquierda	izquierda
---------	---------	---------	-----------	-----------

#-----

ANCHOS	0.000	0.000	0.000	0.000
--------	-------	-------	-------	-------

#-----

#	Tipo	clave	X (L ant)	Y (dL ant)	R	A1	A2	A
	L	D	Az	Etig Peralte				

#-----

-----



# Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



ALI FIJA-2P+R	0	544273.371331	4798572.059472	-350.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	0	0.000 0 0	0.000
		544284.485383	4798502.551871			
ALI FLOTANTE	8	0.000000	0.000000	200.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	0	0.000 0 0	0.000
ALI FIJA-2P+R	0	544284.485383	4798502.551871	450.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	0	0.000 0 0	0.000
		544256.865837	4798064.094804			
ALI FLOTANTE	8	0.000000	0.000000	-200.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	0	0.000 0 0	0.000
ALI FIJA-2P+R	0	544256.865837	4798064.094804	400.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	0	0.000 0 0	0.000
		544053.112890	4797801.753665			
ALI FLOTANTE	8	0.000000	0.000000	-300.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	0	0.000 0 0	0.000
ALI FIJA-2P+R	0	544053.112890	4797801.753665	-700.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	0	0.000 0 0	0.000
		543826.420569	4797525.409783			
ALI FLOTANTE	8	0.000000	0.000000	200.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	0	0.000 0 0	0.000
ALI FIJA-2P+R	0	543826.420569	4797525.409783	500.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	0	0.000 0 0	0.000
		543678.896288	4797364.636297			
ALI FLOTANTE	8	0.000000	0.000000	50.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000 0 0	0.000
ALI FIJA-2P+R	0	543678.896288	4797364.636297	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	0	0.000 0 0	0.000
		543504.410894	4797254.106816			
ALI FLOTANTE	8	0.000000	0.000000	-250.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	0	0.000 0 0	0.000
ALI FIJA-2P+R	0	543504.410894	4797254.106816	-500.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	0	0.000 0 0	0.000
		543298.298212	4796937.182538			
ALI FLOTANTE	8	0.000000	0.000000	100.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	0	0.000 0 0	0.000
ALI FIJA-2P+R	0	543298.298212	4796937.182538	500.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	0	0.000 0 0	0.000
		543178.730528	4796739.250466			



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



ALI FLOTANTE	8	0.000000	0.000000	-200.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	0	0.000 0 0	0.000
ALI FIJA-2P+R	0	543178.730528	4796739.250466	-400.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	0	0.000 0 0	0.000
		543088.732384	4796479.521901			
ALI FLOTANTE	8	0.000000	0.000000	150.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	0	0.000 0 0	0.000
ALI FIJA-2P+R	0	543088.732384	4796479.521901	350.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	0	0.000 0 0	0.000
		543037.999807	4796305.563536			
ALI FLOTANTE	8	0.000000	0.000000	200.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	0	0.000 0 0	0.000
ALI FIJA-2P+R	0	543037.999807	4796305.563536	-300.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	0	0.000 0 0	0.000
		542949.564874	4796163.370014			
ALI FLOTANTE	8	0.000000	0.000000	200.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	0	0.000 0 0	0.000
ALI FIJA-2P+R	0	542949.564874	4796163.370014	350.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	0	0.000 0 0	0.000
		542778.368420	4795985.088385			
ALI FLOTANTE	8	0.000000	0.000000	-150.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	0	0.000 0 0	0.000
ALI FIJA-2P+R	0	542778.368420	4795985.088385	-300.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	17	0.000 0 0	0.000
		542653.114232	4795587.915740			
ALI FLOTANTE	8	0.000000	0.000000	-200.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	0	0.000 0 0	0.000
ALI FIJA-2P+R	0	542653.114232	4795587.915740	500.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	13	0.000 0 0	0.000
		542702.715869	4795094.299871			
ALI FLOTANTE	8	0.000000	0.000000	300.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000 0 0	0.000
ALI FIJA-2P+R	0	542702.715869	4795094.299871	-1500.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	14	0.000 0 0	0.000
		542637.772505	4794740.020963			
ALI FLOTANTE	8	0.000000	0.000000	300.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000 0 0	0.000
ALI FIJA-2P+R	0	542637.772505	4794740.020963	600.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000 0 0	0.000
		542431.439589	4794287.755886			
#---						
FIN						





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



### RAMAL 1

↑  
Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000 pagina 1  
PROYECTO C : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE LA AG-55 A SU PASO POR ARTEIXO  
GRUPO : 1 : Grupo 1  
AG-55 : 4 : Ramal 1  
(Distancias al Eje Matematico o Eje en Planta)

=====

\* \* \* LISTADO DE LAS ALINEACIONES \* \* \*

=====

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT
Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf						
1 RECTA	56.705	0.000	544046.269	4798385.914			116.6990
0.9657943	-0.2593095						
2 CIRC.	0.316	56.705	544101.035	4798371.210	20.000		116.6990
544095.848	4798351.894						
3 CIRC.	154.218	57.021	544101.339	4798371.126	250.000		117.7033
544032.710	4798130.730						
4 CIRC.	3.074	211.239	544227.756	4798287.118	20.000		156.9747
544212.152	4798274.607						
5 CIRC.	103.480	214.312	544229.487	4798284.582	250.000		166.7580
544012.802	4798159.893						
6 CIRC.	10.969	317.792	544261.338	4798186.901	50.000		193.1089
544211.631	4798181.500						
7 CIRC.	461.817	328.761	544261.323	4798175.954	500.000		207.0753
543764.407	4798231.409						
8 CIRC.	10.094	790.578	544019.768	4797801.536	-100.000		265.8757
544070.840	4797715.561						
9 CIRC.	296.980	800.673	544011.364	4797795.952	-800.000		259.4493
544487.173	4797152.829						
10 CIRC.	66.752	1097.653	543810.477	4797579.541	300.000		235.8164
543556.716	4797739.558						
11 CIRC.	131.787	1164.406	543768.909	4797527.487	-700.000		249.9816



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



```
544264.027 4797032.655
  12 CIRC.   93.002   1296.193   543685.047   4797426.079   300.000   237.9962
543436.912 4797594.689
  13 RECTA  185.434   1389.195   543621.781   4797358.419   257.7318
-0.7875659 -0.6162304
                                1574.629   543475.740   4797244.149   257.7318
```

↑

# EJES EN PLANTA

#-----

```
#   Num Eje  P.K. inicial  N.Palabras Titulo del Eje
#-----
```

#-----

```
EJE      4      0.000000      2 Ramal 1
```

REV 1805

GRUPO 1

TIPOL 401

CM 2

CAR 1

VD 60.000

MD 0

RV 19.02 2000

VU 0 80.000

UNI

DIP ES\_31\_IC\_rev2016.dip

DIA ES\_31\_IC\_rev2016.dia

TSAM ES\_31\_IC\_rev2016.tsa 0

TPE ES\_31\_IC\_rev2016b.tpe

DEN ES\_31\_IC\_rev2016b.den

VOL AUTOVIA.vol

NCE 1.000

ACE 3.500

#-----

```
#Anchos  derecha  derecha  izquierda izquierda
#-----
```

#-----

```
ANCHOS      0.000      0.000      0.000      0.000
#-----
```

#-----

```
#   Tipo      clave  X (L ant)  Y (dL ant)  R      A1      A2      A
                        L      D      Az      Etq  Peralte
```



# Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



ALI FIJA-2P+R	0	544046.269266	4798385.914058	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000 0 0	0.000
		544101.183876	4798371.169844			
ALI FLOTANTE	8	0.000000	0.000000	20.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000 0 0	0.000
ALI FIJA-2P+R	0	544101.183876	4798371.169844	250.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000 0 0	0.000
		544228.715269	4798285.913976			
ALI FLOTANTE	8	0.000000	0.000000	20.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000 0 0	0.000
ALI FIJA-2P+R	0	544228.715269	4798285.913976	250.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000 0 0	0.000
		544212.387962	4798009.342873			
ALI FLOTANTE	8	0.000000	0.000000	50.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000 0 0	0.000
ALI FIJA-2P+R	0	544212.387962	4798009.342873	500.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000 0 0	0.000
		544015.756054	4797799.177903			
ALI FLOTANTE	8	0.000000	0.000000	-100.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000 0 0	0.000
ALI FIJA-2P+R	0	544015.756054	4797799.177903	-800.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000 0 0	0.000
		543792.992405	4797550.464598			
ALI FLOTANTE	8	0.000000	0.000000	300.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000 0 0	0.000
ALI FIJA-2P+R	0	543792.992405	4797550.464598	-700.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000 0 0	0.000
		543667.936843	4797399.638556			
ALI FLOTANTE	8	0.000000	0.000000	300.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000 0 0	0.000
ALI CONEC-E+PK	1001	543547.755855	4797288.846697	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	9.000000	0.000000	0	0.000 0 0	0.000
PK	235.278000	EJE	1 ALI	0 xTP	0	
#---						
FIN						





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



### RAMAL 2



Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

pagina 1

PROYECTO C : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE LA AG-55 A SU PASO POR ARTEIXO

GRUPO : 1 : Grupo 1

AG-55 : 3 : Ramal 2

(Distancias al Eje Matematico o Eje en Planta)

\*\*\*\*\*  
\* \* \* LISTADO DE LAS ALINEACIONES \* \* \*  
\*\*\*\*\*

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT
Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf						
1 RECTA	88.543	0.000	543561.651	4797279.712			64.0527
0.8447708	0.5351283						
2 CIRC.	54.152	88.543	543636.449	4797327.094	150.000		64.0527
543716.718	4797200.378						
3 CIRC.	193.495	142.695	543686.382	4797347.279	-200.000		87.0355
543645.934	4797543.146						
4 CIRC.	7.133	336.190	543830.171	4797465.322	-50.000		25.4440
543784.112	4797484.778						
5 CIRC.	397.315	343.323	543832.470	4797472.068	500.000		16.3622
544316.046	4797344.970						
6 CIRC.	0.491	740.638	544067.975	4797779.091	-200.000		66.9500
543968.747	4797952.739						
7 CIRC.	358.425	741.129	544068.402	4797779.335	-450.000		66.7935
543844.179	4798169.494						
8 CIRC.	57.198	1099.554	544279.888	4798056.989	200.000		16.0868
544473.537	4798006.987						
9 CIRC.	89.309	1156.752	544301.859	4798109.588	300.000		34.2934
544559.376	4797955.687						
10 CIRC.	21.376	1246.061	544358.328	4798178.353	100.000		53.2454
544425.344	4798104.131						
11 RECTA	80.755	1267.437	544375.599	4798190.880			66.8538



# Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



0.8674910	0.4974528					
12 CIRC.	9.135	1348.192	544445.653	4798231.052	-50.000	66.8538
544420.780	4798274.426					
13 CIRC.	53.511	1357.326	544453.119	4798236.292	-70.000	55.2232
544407.844	4798289.680					
14 CIRC.	72.983	1410.838	544477.474	4798282.483	-50.000	6.5569
544427.738	4798287.623					
15 RECTA	67.479	1483.820	544438.364	4798336.481		313.6325
-0.9771598	0.2125057					
16 CIRC.	13.432	1551.299	544372.426	4798350.821	-100.000	313.6325
544351.176	4798253.105					
17 RECTA	113.044	1564.731	544359.149	4798352.787		305.0817
-0.9968159	0.0797380					
		1677.775	544246.465	4798361.801		305.0817



# EJES EN PLANTA

#-----

# Num Eje P.K. inicial N.Palabras Titulo del Eje

#---

EJE 3 0.000000 2 Ramal 2

REV 1805

GRUPO 1

TIPOL 401

CM 2

CAR 1

VD 60.000

MD 0

RV 19.02 2000

VU 0 80.000

UNI

DIP ES\_31\_IC\_rev2016.dip

DIA ES\_31\_IC\_rev2016.dia

TSAM ES\_31\_IC\_rev2016.tsa 0

TPE ES\_31\_IC\_rev2016b.tpe

DEN ES\_31\_IC\_rev2016b.den

VOL AUTOVIA.vol

NCE 1.000

ACE 3.500



# Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



#-----									
#	Anchos	derecha	derecha	izquierda	izquierda				
#-----									
#	ANCHOS	0.000	0.000	0.000	0.000				
#-----									
#	Tipo	clave	X (L ant)	Y (dL ant)	R	A1	A2	A	
	L	D	Az	Etiqu Peralte					
#-----									
	ALL CONEC-E+PK	1001	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	
	0.000000	0.000000	9.000000	0.0000000	0	0.000 0 0	0.000		
	PK	144.491000	EJE	-1 ALI	0 xTP 0				
	ALI FLOTANTE	8	0.000000	0.000000	150.000000	0.000000	0.000000	0.000000	
	0.000000	0.000000	0.000000	0.0000000	0	0.000 0 0	0.000		
	ALI FIJA-2P+R	0	543693.657198	4797348.922984	-200.000000	0.000000	0.000000	0.000000	
	0.000000	0.000000	0.000000	0.0000000	0	0.000 0 0	0.000		
			543842.144430	4797504.398471					
	ALI FLOTANTE	8	0.000000	0.000000	-50.000000	0.000000	0.000000	0.000000	
	0.000000	0.000000	0.000000	0.0000000	0	0.000 0 0	0.000		
	ALI FIJA-2P+R	0	543842.144430	4797504.398471	500.000000	0.000000	0.000000	0.000000	
	0.000000	0.000000	0.000000	0.0000000	0	0.000 0 0	0.000		
			544068.140154	4797779.184844					
	ALI FLOTANTE	8	0.000000	0.000000	-200.000000	0.000000	0.000000	0.000000	
	0.000000	0.000000	0.000000	0.0000000	0	0.000 0 0	0.000		
	ALI FIJA-2P+R	0	544068.140154	4797779.184844	-450.000000	0.000000	0.000000	0.000000	
	0.000000	0.000000	0.000000	0.0000000	0	0.000 0 0	0.000		
			544284.168734	4798075.107409					
	ALI FLOTANTE	8	0.000000	0.000000	200.000000	0.000000	0.000000	0.000000	
	0.000000	0.000000	0.000000	0.0000000	0	0.000 0 0	0.000		
	ALI FIJA-2P+R	0	544284.168734	4798075.107409	300.000000	0.000000	0.000000	0.000000	
	0.000000	0.000000	0.000000	0.0000000	0	0.000 0 0	0.000		
			544367.240687	4798186.087184					
	ALI FLOTANTE	8	0.000000	0.000000	100.000000	0.000000	0.000000	0.000000	
	0.000000	0.000000	0.000000	0.0000000	0	0.000 0 0	0.000		
	ALI FIJA-2P+R	0	544367.240687	4798186.087184	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	
	0.000000	0.000000	0.000000	0.0000000	0	0.000 0 0	0.000		
			544436.585935	4798225.852425					





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



### RAMAL 3

↑  
Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000 pagina 1  
PROYECTO C : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE LA AG-55 A SU PASO POR ARTEIXO  
GRUPO : 1 : Grupo 1  
AG-55 : 7 : Ramal 3  
(Distancias al Eje Matematico o Eje en Planta)

=====

\* \* \* LISTADO DE LAS ALINEACIONES \* \* \*

=====

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT
Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf						
1 CIRC.	0.000	0.000	542662.394	4795557.215	-307.000		164.0409
542921.708	4795721.548						
2 CIRC.	399.968	0.000	542662.394	4795557.215	130.000		164.0409
542552.586	4795487.628						
		399.968	542447.524	4795411.064			359.9081

↑  
# EJES EN PLANTA  
#-----  
# Num Eje P.K. inicial N.Palabras Titulo del Eje  
#-----  
#-----  
EJE 7 0.000000 2 Ramal 3  
REV 1805  
GRUPO 1  
TIPOL 401  
CM 2  
CAR 1  
VD 80.000  
MD 0  
RV 19.02 2000  
VU 0 80.000  
DPT 1



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



```
DAT 1
UNI
DIP ES_31_IC_rev2016.dip
DIA ES_31_IC_rev2016.dia
TPE ES_31_IC_rev2016b.tpe
DEN ES_31_IC_rev2016b.den
NCE 1.000
ACE 3.500
#-----
#Anchos  derecha  derecha  izquierda izquierda
#-----
#ANCHOS      0.000      0.000      0.000      0.000
#-----
#-----
# Tipo      clave  X (L ant)  Y (dL ant)  R      A1      A2      A
#           L      D      Az      Etq  Peralte
#-----
#-----
ALI REFERENCIA 117      0.000000  0.000000  -307.000000  0.000000  0.000000
0.000000  0.000000  0.000000  0.000000  0  0.000 0 0  0.000
ALI FLOTANTE 8      0.000000  0.000000  130.000000  0.000000  0.000000
0.000000  0.000000  0.000000  0.000000  0  0.000 0 0  0.000
ALI REFERENCIA 116      0.000000  0.000000  -507.000000  0.000000  0.000000
0.000000  0.000000  0.000000  0.000000  0  0.000 0 0  0.000
#---
FIN
```



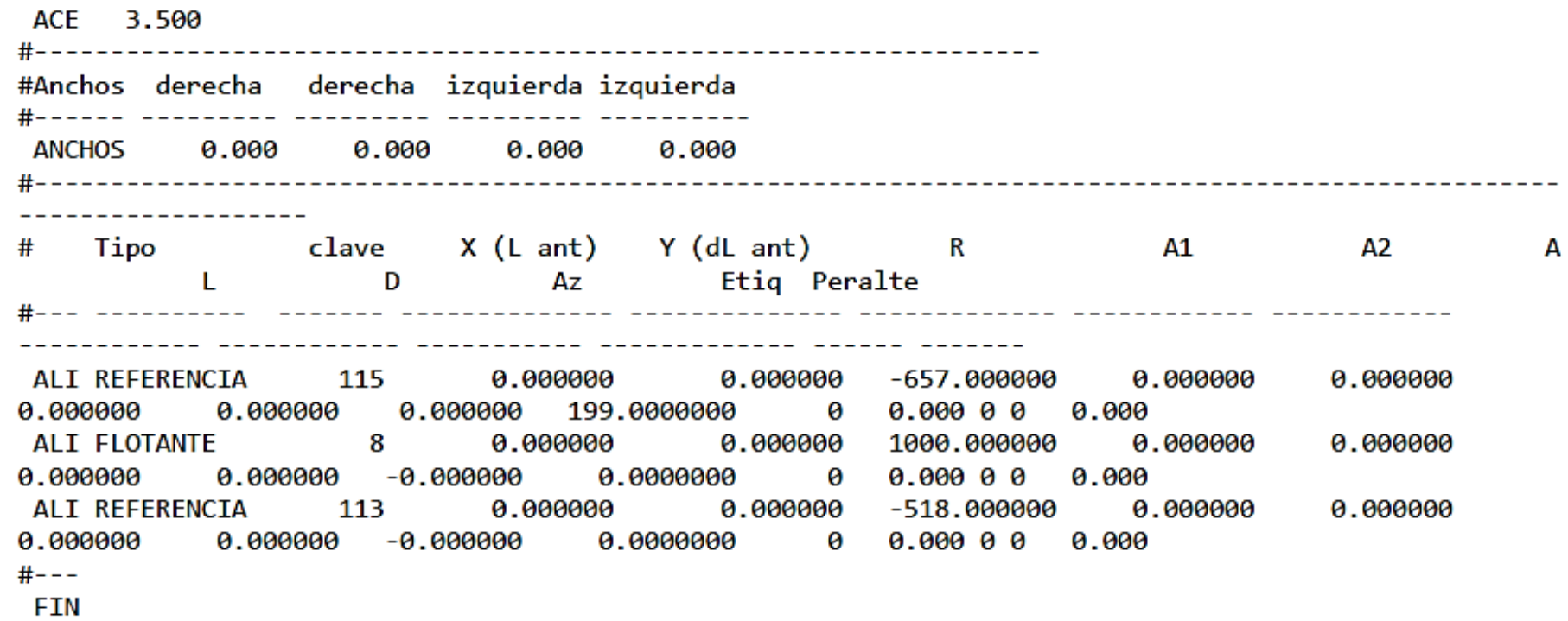
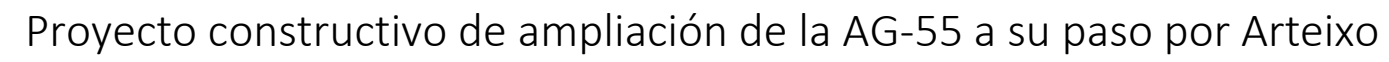
\* \* \* LISTADO DE LAS ALINEACIONES \* \* \*

```

^
# EJES EN PLANTA
#-----
#      Num Eje  P.K. inicial  N.Palabras Titulo del Eje
#-----
EJE          6          0.000000          2 Ramal 4
REV 1805
GRUPO 1
TIPOL 401
CM      2
CAR      1
VD      50.000
MD      0
RV      19.02 2000
VU      0  80.000
NCE      1.000

```







Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



## APÉNDICE 2: LISTADOS DE TRAZADO EN ALZADO



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



### AG-55

↑  
Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000 pagina 1  
PROYECTO : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE LA AG-55 A SU PASO POR ARTEIXO  
GRUPO : 1 : Grupo 1  
EJE : 2 : AG55

=====  
\* \* \* ESTADO DE RASANTES \* \* \*  
=====

ACUERDO	PENDIENTE BISECT.	LONGITUD DIF.PEN	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL
Z	(%) (m.)	(m.) (%)	( kv )	PK	Z	PK	Z	PK
						0.603	131.152	
	1.192425	126.707	3500.000	786.406	140.523	723.052	139.767	849.760
138.984	0.573	-3.620						
	-2.427789	17.786	1000.000	1717.611	117.915	1708.719	118.131	1726.504
117.541	0.040	-1.779						
	-4.206349	524.402	5000.000	3820.857	29.445	3558.656	40.474	4083.058
45.916	6.875	10.488						
	6.281690							5006.020
103.893								

↑  
Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000 pagina 2  
PROYECTO : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE LA AG-55 A SU PASO POR ARTEIXO  
GRUPO : 1 : Grupo 1  
EJE : 2 : AG55

=====  
\* \* \* PUNTOS DEL EJE EN ALZADO \* \* \*  
=====





# Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	131.145	1.1924 %
20.000	Rampa	131.384	1.1924 %
40.000	Rampa	131.622	1.1924 %
60.000	Rampa	131.861	1.1924 %
80.000	Rampa	132.099	1.1924 %
100.000	Rampa	132.338	1.1924 %
120.000	Rampa	132.576	1.1924 %
140.000	Rampa	132.815	1.1924 %
160.000	Rampa	133.053	1.1924 %
180.000	Rampa	133.292	1.1924 %
200.000	Rampa	133.530	1.1924 %
220.000	Rampa	133.769	1.1924 %
240.000	Rampa	134.007	1.1924 %
260.000	Rampa	134.246	1.1924 %
280.000	Rampa	134.484	1.1924 %
300.000	Rampa	134.723	1.1924 %
320.000	Rampa	134.961	1.1924 %
340.000	Rampa	135.199	1.1924 %
360.000	Rampa	135.438	1.1924 %
380.000	Rampa	135.676	1.1924 %
400.000	Rampa	135.915	1.1924 %
420.000	Rampa	136.153	1.1924 %
440.000	Rampa	136.392	1.1924 %
460.000	Rampa	136.630	1.1924 %
480.000	Rampa	136.869	1.1924 %
500.000	Rampa	137.107	1.1924 %
520.000	Rampa	137.346	1.1924 %
540.000	Rampa	137.584	1.1924 %
560.000	Rampa	137.823	1.1924 %
580.000	Rampa	138.061	1.1924 %
600.000	Rampa	138.300	1.1924 %
620.000	Rampa	138.538	1.1924 %
640.000	Rampa	138.777	1.1924 %
660.000	Rampa	139.015	1.1924 %
680.000	Rampa	139.254	1.1924 %

Página 2

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
rasa.res			
700.000	Rampa	139.492	1.1924 %
720.000	Rampa	139.731	1.1924 %
723.052	tg. entrada	139.767	1.1924 %
740.000	KV -3500	139.928	0.7082 %
760.000	KV -3500	140.013	0.1368 %
764.787	Punto alto	140.016	0.0000 %
780.000	KV -3500	139.983	-0.4347 %
800.000	KV -3500	139.839	-1.0061 %
820.000	KV -3500	139.580	-1.5775 %
840.000	KV -3500	139.208	-2.1489 %
849.760	tg. salida	138.984	-2.4278 %
860.000	Pendiente	138.736	-2.4278 %
880.000	Pendiente	138.250	-2.4278 %
900.000	Pendiente	137.765	-2.4278 %
920.000	Pendiente	137.279	-2.4278 %
940.000	Pendiente	136.794	-2.4278 %
960.000	Pendiente	136.308	-2.4278 %
980.000	Pendiente	135.822	-2.4278 %
1000.000	Pendiente	135.337	-2.4278 %
1020.000	Pendiente	134.851	-2.4278 %
1040.000	Pendiente	134.366	-2.4278 %
1060.000	Pendiente	133.880	-2.4278 %
1080.000	Pendiente	133.395	-2.4278 %
1100.000	Pendiente	132.909	-2.4278 %
1120.000	Pendiente	132.424	-2.4278 %
1140.000	Pendiente	131.938	-2.4278 %
1160.000	Pendiente	131.452	-2.4278 %
1180.000	Pendiente	130.967	-2.4278 %
1200.000	Pendiente	130.481	-2.4278 %
1220.000	Pendiente	129.996	-2.4278 %
1240.000	Pendiente	129.510	-2.4278 %
1260.000	Pendiente	129.025	-2.4278 %
1280.000	Pendiente	128.539	-2.4278 %



Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

pagina 3

PROYECTO : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE LA AG-55 A SU PASO POR ARTEIXO

GRUPO : 1 : Grupo 1

EJE : 2 : AG55

Página 3



# Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



\*\*\*\*\*  
\* \* \* PUNTOS DEL EJE EN ALZADO \* \* \*  
\*\*\*\*\*

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
1300.000	Pendiente	128.054	-2.4278 %
1320.000	Pendiente	127.568	-2.4278 %
1340.000	Pendiente	127.082	-2.4278 %
1360.000	Pendiente	126.597	-2.4278 %
1380.000	Pendiente	126.111	-2.4278 %
1400.000	Pendiente	125.626	-2.4278 %
1420.000	Pendiente	125.140	-2.4278 %
1440.000	Pendiente	124.655	-2.4278 %
1460.000	Pendiente	124.169	-2.4278 %
1480.000	Pendiente	123.684	-2.4278 %
1500.000	Pendiente	123.198	-2.4278 %
1520.000	Pendiente	122.712	-2.4278 %
1540.000	Pendiente	122.227	-2.4278 %
1560.000	Pendiente	121.741	-2.4278 %
1580.000	Pendiente	121.256	-2.4278 %
1600.000	Pendiente	120.770	-2.4278 %
1620.000	Pendiente	120.285	-2.4278 %
1640.000	Pendiente	119.799	-2.4278 %
1660.000	Pendiente	119.314	-2.4278 %
1680.000	Pendiente	118.828	-2.4278 %
1700.000	Pendiente	118.342	-2.4278 %
1708.719	tg. entrada	118.131	-2.4278 %
1720.000	KV -1000	117.793	-3.5559 %
1726.504	tg. salida	117.541	-4.2063 %
1740.000	Pendiente	116.973	-4.2063 %
1760.000	Pendiente	116.132	-4.2063 %
1780.000	Pendiente	115.291	-4.2063 %
1800.000	Pendiente	114.449	-4.2063 %
1820.000	Pendiente	113.608	-4.2063 %
1840.000	Pendiente	112.767	-4.2063 %

Página 4

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
1860.000	Pendiente	111.925	-4.2063 %
1880.000	Pendiente	111.084	-4.2063 %
1900.000	Pendiente	110.243	-4.2063 %
1920.000	Pendiente	109.402	-4.2063 %
1940.000	Pendiente	108.560	-4.2063 %
1960.000	Pendiente	107.719	-4.2063 %
1980.000	Pendiente	106.878	-4.2063 %
2000.000	Pendiente	106.037	-4.2063 %
2020.000	Pendiente	105.195	-4.2063 %
2040.000	Pendiente	104.354	-4.2063 %
2060.000	Pendiente	103.513	-4.2063 %
2080.000	Pendiente	102.672	-4.2063 %
2100.000	Pendiente	101.830	-4.2063 %
2120.000	Pendiente	100.989	-4.2063 %
2140.000	Pendiente	100.148	-4.2063 %
2160.000	Pendiente	99.306	-4.2063 %
2180.000	Pendiente	98.465	-4.2063 %
2200.000	Pendiente	97.624	-4.2063 %
2220.000	Pendiente	96.783	-4.2063 %
2240.000	Pendiente	95.941	-4.2063 %
2260.000	Pendiente	95.100	-4.2063 %
2280.000	Pendiente	94.259	-4.2063 %
2300.000	Pendiente	93.418	-4.2063 %
2320.000	Pendiente	92.576	-4.2063 %
2340.000	Pendiente	91.735	-4.2063 %
2360.000	Pendiente	90.894	-4.2063 %
2380.000	Pendiente	90.052	-4.2063 %
2400.000	Pendiente	89.211	-4.2063 %
2420.000	Pendiente	88.370	-4.2063 %
2440.000	Pendiente	87.529	-4.2063 %
2460.000	Pendiente	86.687	-4.2063 %
2480.000	Pendiente	85.846	-4.2063 %
2500.000	Pendiente	85.005	-4.2063 %
2520.000	Pendiente	84.164	-4.2063 %
2540.000	Pendiente	83.322	-4.2063 %
2560.000	Pendiente	82.481	-4.2063 %
2580.000	Pendiente	81.640	-4.2063 %
2600.000	Pendiente	80.798	-4.2063 %

Página 5





# Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

pagina 4

PROYECTO : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE LA AG-55 A SU PASO POR ARTEIXO

GRUPO : 1 : Grupo 1

EJE : 2 : AG55

\*\*\*\*\*  
\* \* \* PUNTOS DEL EJE EN ALZADO \* \* \*  
\*\*\*\*\*

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
2620.000	Pendiente	79.957	-4.2063 %
2640.000	Pendiente	79.116	-4.2063 %
2660.000	Pendiente	78.275	-4.2063 %
2680.000	Pendiente	77.433	-4.2063 %
2700.000	Pendiente	76.592	-4.2063 %
2720.000	Pendiente	75.751	-4.2063 %
2740.000	Pendiente	74.910	-4.2063 %
2760.000	Pendiente	74.068	-4.2063 %
2780.000	Pendiente	73.227	-4.2063 %
2800.000	Pendiente	72.386	-4.2063 %
2820.000	Pendiente	71.545	-4.2063 %
2840.000	Pendiente	70.703	-4.2063 %
2860.000	Pendiente	69.862	-4.2063 %
2880.000	Pendiente	69.021	-4.2063 %
2900.000	Pendiente	68.179	-4.2063 %
2920.000	Pendiente	67.338	-4.2063 %
2940.000	Pendiente	66.497	-4.2063 %
2960.000	Pendiente	65.656	-4.2063 %
2980.000	Pendiente	64.814	-4.2063 %
3000.000	Pendiente	63.973	-4.2063 %
3020.000	Pendiente	63.132	-4.2063 %
3040.000	Pendiente	62.291	-4.2063 %
3060.000	Pendiente	61.449	-4.2063 %
3080.000	Pendiente	60.608	-4.2063 %
3100.000	Pendiente	59.767	-4.2063 %

Página 6

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
3120.000	Pendiente	58.925	-4.2063 %
3140.000	Pendiente	58.084	-4.2063 %
3160.000	Pendiente	57.243	-4.2063 %
3180.000	Pendiente	56.402	-4.2063 %
3200.000	Pendiente	55.560	-4.2063 %
3220.000	Pendiente	54.719	-4.2063 %
3240.000	Pendiente	53.878	-4.2063 %
3260.000	Pendiente	53.037	-4.2063 %
3280.000	Pendiente	52.195	-4.2063 %
3300.000	Pendiente	51.354	-4.2063 %
3320.000	Pendiente	50.513	-4.2063 %
3340.000	Pendiente	49.672	-4.2063 %
3360.000	Pendiente	48.830	-4.2063 %
3380.000	Pendiente	47.989	-4.2063 %
3400.000	Pendiente	47.148	-4.2063 %
3420.000	Pendiente	46.306	-4.2063 %
3440.000	Pendiente	45.465	-4.2063 %
3460.000	Pendiente	44.624	-4.2063 %
3480.000	Pendiente	43.783	-4.2063 %
3500.000	Pendiente	42.941	-4.2063 %
3520.000	Pendiente	42.100	-4.2063 %
3540.000	Pendiente	41.259	-4.2063 %
3558.656	tg. entrada	40.474	-4.2063 %
3560.000	KV 5000	40.418	-4.1795 %
3580.000	KV 5000	39.622	-3.7795 %
3600.000	KV 5000	38.906	-3.3795 %
3620.000	KV 5000	38.270	-2.9795 %
3640.000	KV 5000	37.714	-2.5795 %
3660.000	KV 5000	37.238	-2.1795 %
3680.000	KV 5000	36.842	-1.7795 %
3700.000	KV 5000	36.526	-1.3795 %
3720.000	KV 5000	36.291	-0.9795 %
3740.000	KV 5000	36.135	-0.5795 %
3760.000	KV 5000	36.059	-0.1795 %
3768.974	Punto bajo	36.051	0.0000 %
3780.000	KV 5000	36.063	0.2205 %
3800.000	KV 5000	36.147	0.6205 %
3820.000	KV 5000	36.311	1.0205 %

Página 7





# Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



3840.000	KV 5000	36.555	1.4205 %
3860.000	KV 5000	36.879	1.8205 %
3880.000	KV 5000	37.283	2.2205 %
3900.000	KV 5000	37.767	2.6205 %
3920.000	KV 5000	38.332	3.0205 %



Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000 pagina 5  
PROYECTO : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE LA AG-55 A SU PASO POR ARTEIXO  
GRUPO : 1 : Grupo 1  
EJE : 2 : AG55

\*\*\*\*\*  
\* \* \* PUNTOS DEL EJE EN ALZADO \* \* \*  
\*\*\*\*\*

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
3940.000	KV 5000	38.976	3.4205 %
3960.000	KV 5000	39.700	3.8205 %
3980.000	KV 5000	40.504	4.2205 %
4000.000	KV 5000	41.388	4.6205 %
4020.000	KV 5000	42.352	5.0205 %
4040.000	KV 5000	43.396	5.4205 %
4060.000	KV 5000	44.520	5.8205 %
4080.000	KV 5000	45.724	6.2205 %
4083.058	tg. salida	45.916	6.2817 %
4100.000	Rampa	46.980	6.2817 %
4120.000	Rampa	48.236	6.2817 %
4140.000	Rampa	49.493	6.2817 %
4160.000	Rampa	50.749	6.2817 %
4180.000	Rampa	52.005	6.2817 %
4200.000	Rampa	53.262	6.2817 %
4220.000	Rampa	54.518	6.2817 %
4240.000	Rampa	55.774	6.2817 %
4260.000	Rampa	57.031	6.2817 %
4280.000	Rampa	58.287	6.2817 %
4300.000	Rampa	59.543	6.2817 %

Página 8

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
4320.000	Rampa	60.800	6.2817 %
4340.000	Rampa	62.056	6.2817 %
4360.000	Rampa	63.312	6.2817 %
4380.000	Rampa	64.569	6.2817 %
4400.000	Rampa	65.825	6.2817 %
4420.000	Rampa	67.081	6.2817 %
4440.000	Rampa	68.338	6.2817 %
4460.000	Rampa	69.594	6.2817 %
4480.000	Rampa	70.850	6.2817 %
4500.000	Rampa	72.107	6.2817 %
4520.000	Rampa	73.363	6.2817 %
4540.000	Rampa	74.619	6.2817 %
4560.000	Rampa	75.876	6.2817 %
4580.000	Rampa	77.132	6.2817 %
4600.000	Rampa	78.388	6.2817 %
4620.000	Rampa	79.645	6.2817 %
4640.000	Rampa	80.901	6.2817 %
4660.000	Rampa	82.157	6.2817 %
4680.000	Rampa	83.414	6.2817 %
4700.000	Rampa	84.670	6.2817 %
4720.000	Rampa	85.926	6.2817 %
4740.000	Rampa	87.183	6.2817 %
4760.000	Rampa	88.439	6.2817 %
4780.000	Rampa	89.695	6.2817 %
4800.000	Rampa	90.952	6.2817 %
4820.000	Rampa	92.208	6.2817 %
4840.000	Rampa	93.464	6.2817 %
4860.000	Rampa	94.721	6.2817 %
4880.000	Rampa	95.977	6.2817 %
4900.000	Rampa	97.233	6.2817 %
4920.000	Rampa	98.490	6.2817 %
4940.000	Rampa	99.746	6.2817 %
4960.000	Rampa	101.002	6.2817 %
4980.000	Rampa	102.259	6.2817 %
5000.000	Rampa	103.515	6.2817 %
5018.836	Rampa	104.698	6.2817 %

Página 9



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



### RAMAL 1



Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

pagina 1

PROYECTO : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE LA AG-55 A SU PASO POR ARTEIXO

GRUPO : 1 : Grupo 1

EJE : 4 : Ramal 1

\*\*\*\*\*  
\* \* \* ESTADO DE RASANTES \* \* \*  
\*\*\*\*\*

ACUERDO	PENDIENTE BISECT.	LONGITUD DIF.PEN	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL
	(%)	(m.)	( kv )	PK	Z	PK	Z	PK
Z	(m.)	(%)						
	1.953472	154.483	3500.000	572.534	141.211	-0.115	130.024	
139.310	0.852	-4.414				495.292	139.702	649.775
	-2.460330	0.388	1000.000	1211.006	125.502	1210.812	125.507	1211.200
125.497	0.000	0.039						
	-2.421547	3.286	111.717	1403.420	120.843	1401.777	120.882	1405.063
120.755	0.012	-2.941						
	-5.362839	0.000	0.000	1419.002	120.007	1419.002	120.007	1419.002
120.007	0.000	-0.222						
	-5.585098	0.000	0.000	1424.086	119.723	1424.086	119.723	1424.086
119.723	0.000	2.542						
	-3.043223	0.000	0.000	1428.016	119.604	1428.016	119.604	1428.016
119.604	0.000	2.869						
	-0.174010	0.000	0.000	1431.812	119.597	1431.812	119.597	1431.812
119.597	0.000	-0.054						
	-0.228309	0.000	0.000	1435.608	119.588	1435.608	119.588	1435.608
119.588	0.000	-0.055						
	-0.283237	0.000	0.000	1439.403	119.578	1439.403	119.578	1439.403
119.578	0.000	-0.055						

Página 1



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



	-0.337772	0.000	0.000	1443.199	119.565	1443.199	119.565	1443.199
119.565	0.000	-0.054						
	-0.392257	0.000	0.000	1446.995	119.550	1446.995	119.550	1446.995
119.550	0.000	-0.055						
	-0.447014	0.000	0.000	1450.790	119.533	1450.790	119.533	1450.790
119.533	0.000	-0.055						
	-0.501838	0.000	0.000	1454.583	119.514	1454.583	119.514	1454.583
119.514	0.000	-0.055						
	-0.556626	0.000	0.000	1458.376	119.493	1458.376	119.493	1458.376
119.493	0.000	-0.055						
	-0.611372	0.000	0.000	1462.169	119.469	1462.169	119.469	1462.169
119.469	0.000	-0.055						
	-0.665914	0.000	0.000	1465.962	119.444	1465.962	119.444	1465.962
119.444	0.000	-0.055						
	-0.720482	20.000	3932.364	1478.452	119.354	1468.452	119.426	1488.452
119.333	0.013	0.509						
	-0.211880	20.000	961.452	1498.452	119.312	1488.452	119.333	1508.452
119.083	0.052	-2.080						
	-2.292069	0.000	0.000	1537.582	118.415	1537.582	118.415	1537.582
118.415	0.000	33.957						
	31.664942	7.328	15.438	1541.246	119.575	1537.582	118.415	1544.911
118.996	0.435	-47.468						
	-15.803033	0.000	0.000	1544.911	118.996	1544.911	118.996	1544.911
118.996	0.000	12.854						
	-2.948625	22.882	5789.540	1556.351	118.659	1544.911	118.996	1567.792
118.367	0.011	0.395						
	-2.553401	0.000	0.000	1567.792	118.367	1567.792	118.367	1567.792
118.367	0.000	-0.063						
	-2.616136	0.000	0.000	1572.283	118.249	1572.283	118.249	1572.283
118.249	0.000	-4.496						
	-7.111850							1574.629
118.082								



Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000 pagina 2  
PROYECTO : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE LA AG-55 A SU PASO POR ARTEIXO  
GRUPO : 1 : Grupo 1  
EJE : 4 : Ramal 1





# Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



***** PUNTOS DEL EJE EN ALZADO *****			
P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	130.026	1.9535 %
20.000	Rampa	130.417	1.9535 %
40.000	Rampa	130.808	1.9535 %
60.000	Rampa	131.198	1.9535 %
80.000	Rampa	131.589	1.9535 %
100.000	Rampa	131.980	1.9535 %
120.000	Rampa	132.371	1.9535 %
140.000	Rampa	132.761	1.9535 %
160.000	Rampa	133.152	1.9535 %
180.000	Rampa	133.543	1.9535 %
200.000	Rampa	133.933	1.9535 %
220.000	Rampa	134.324	1.9535 %
240.000	Rampa	134.715	1.9535 %
260.000	Rampa	135.105	1.9535 %
280.000	Rampa	135.496	1.9535 %
300.000	Rampa	135.887	1.9535 %
320.000	Rampa	136.277	1.9535 %
340.000	Rampa	136.668	1.9535 %
360.000	Rampa	137.059	1.9535 %
380.000	Rampa	137.450	1.9535 %
400.000	Rampa	137.840	1.9535 %
420.000	Rampa	138.231	1.9535 %
440.000	Rampa	138.622	1.9535 %
460.000	Rampa	139.012	1.9535 %
480.000	Rampa	139.403	1.9535 %
495.292	tg. entrada	139.702	1.9535 %
500.000	KV -3500	139.791	1.8190 %
520.000	KV -3500	140.097	1.2475 %
540.000	KV -3500	140.290	0.6761 %
560.000	KV -3500	140.368	0.1047 %
563.664	Punto alto	140.370	0.0000 %

Página 3

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
580.000	KV -3500	140.331	-0.4668 %
600.000	KV -3500	140.181	-1.0382 %
620.000	KV -3500	139.916	-1.6096 %
640.000	KV -3500	139.537	-2.1810 %
649.775	tg. salida	139.310	-2.4603 %
660.000	Pendiente	139.059	-2.4603 %
680.000	Pendiente	138.567	-2.4603 %
700.000	Pendiente	138.075	-2.4603 %
720.000	Pendiente	137.582	-2.4603 %
740.000	Pendiente	137.090	-2.4603 %
760.000	Pendiente	136.598	-2.4603 %
780.000	Pendiente	136.106	-2.4603 %
800.000	Pendiente	135.614	-2.4603 %
820.000	Pendiente	135.122	-2.4603 %
840.000	Pendiente	134.630	-2.4603 %
860.000	Pendiente	134.138	-2.4603 %
880.000	Pendiente	133.646	-2.4603 %
900.000	Pendiente	133.154	-2.4603 %
920.000	Pendiente	132.662	-2.4603 %
940.000	Pendiente	132.170	-2.4603 %
960.000	Pendiente	131.678	-2.4603 %
980.000	Pendiente	131.186	-2.4603 %
1000.000	Pendiente	130.694	-2.4603 %
1020.000	Pendiente	130.201	-2.4603 %
1040.000	Pendiente	129.709	-2.4603 %
1060.000	Pendiente	129.217	-2.4603 %
1080.000	Pendiente	128.725	-2.4603 %
1100.000	Pendiente	128.233	-2.4603 %
1120.000	Pendiente	127.741	-2.4603 %
1140.000	Pendiente	127.249	-2.4603 %
1160.000	Pendiente	126.757	-2.4603 %
1180.000	Pendiente	126.265	-2.4603 %
1200.000	Pendiente	125.773	-2.4603 %
1210.812	tg. entrada	125.507	-2.4603 %
1211.200	tg. salida	125.497	-2.4215 %
1220.000	Pendiente	125.284	-2.4215 %
1240.000	Pendiente	124.800	-2.4215 %

Página 4



# Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

pagina 3

PROYECTO : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE LA AG-55 A SU PASO POR ARTEIXO

GRUPO : 1 : Grupo 1

EJE : 4 : Ramal 1

\*\*\*\*\*  
\* \* \* PUNTOS DEL EJE EN ALZADO \* \* \*  
\*\*\*\*\*

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
1260.000	Pendiente	124.316	-2.4215 %
1280.000	Pendiente	123.831	-2.4215 %
1300.000	Pendiente	123.347	-2.4215 %
1320.000	Pendiente	122.863	-2.4215 %
1340.000	Pendiente	122.378	-2.4215 %
1360.000	Pendiente	121.894	-2.4215 %
1380.000	Pendiente	121.410	-2.4215 %
1400.000	Pendiente	120.926	-2.4215 %
1401.777	tg. entrada	120.882	-2.4215 %
1405.063	tg. salida	120.755	-5.3628 %
1419.002	tg. entrada	120.007	-5.3628 %
1419.002	tg. salida	120.007	-5.5851 %
1420.000	Pendiente	119.951	-5.5851 %
1424.086	tg. entrada	119.723	-5.5851 %
1424.086	tg. salida	119.723	-3.0432 %
1428.016	tg. entrada	119.604	-3.0432 %
1428.016	tg. salida	119.604	-0.1740 %
1431.812	tg. entrada	119.597	-0.1740 %
1431.812	tg. salida	119.597	-0.2283 %
1435.608	tg. entrada	119.588	-0.2283 %
1435.608	tg. salida	119.588	-0.2832 %
1439.403	tg. entrada	119.578	-0.2832 %
1439.403	tg. salida	119.578	-0.3378 %
1440.000	Pendiente	119.575	-0.3378 %
1443.199	tg. entrada	119.565	-0.3378 %
1443.199	tg. salida	119.565	-0.3923 %

Página 5

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
1446.995	tg. entrada	119.550	-0.3923 %
1446.995	tg. salida	119.550	-0.4470 %
1450.790	tg. entrada	119.533	-0.4470 %
1450.790	tg. salida	119.533	-0.5018 %
1454.583	tg. entrada	119.514	-0.5018 %
1454.583	tg. salida	119.514	-0.5566 %
1458.376	tg. entrada	119.493	-0.5566 %
1458.376	tg. salida	119.493	-0.6114 %
1460.000	Pendiente	119.483	-0.6114 %
1462.169	tg. entrada	119.469	-0.6114 %
1462.169	tg. salida	119.469	-0.6659 %
1465.962	tg. entrada	119.444	-0.6659 %
1465.962	tg. salida	119.444	-0.7205 %
1468.452	tg. entrada	119.426	-0.7205 %
1480.000	KV 3932	119.360	-0.4268 %
1488.452	tg. salida	119.333	-0.2119 %
1488.452	tg. entrada	119.333	-0.2119 %
1500.000	KV -961	119.239	-1.4130 %
1508.452	tg. salida	119.083	-2.2921 %
1520.000	Pendiente	118.818	-2.2921 %
1537.582	tg. entrada	118.415	-2.2921 %
1537.582	Punto bajo	118.415	0.0000 %
1537.582	tg. salida	118.415	31.6649 %
1537.582	tg. entrada	118.415	31.6649 %
1540.000	KV -15	118.991	16.0041 %
1542.471	Punto alto	119.189	0.0000 %
1544.911	tg. salida	118.996	-15.8030 %
1544.911	tg. entrada	118.996	-15.8030 %
1544.911	tg. salida	118.996	-2.9486 %
1544.911	tg. entrada	118.996	-2.9486 %
1560.000	KV 5790	118.571	-2.6880 %
1567.792	tg. salida	118.367	-2.5534 %
1567.792	tg. entrada	118.367	-2.5534 %
1567.792	tg. salida	118.367	-2.6161 %
1572.283	tg. entrada	118.249	-2.6161 %
1572.283	tg. salida	118.249	-7.1118 %
1574.629	Pendiente	118.082	-7.1118 %

Página 6





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



### RAMAL 2



Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

pagina 1

PROYECTO : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE LA AG-55 A SU PASO POR ARTEIXO

GRUPO : 1 : Grupo 1

EJE : 3 : Ramal 2

#### \*\*\*\*\* ESTADO DE RASANTES \*\*\*\*\*

ACUERDO	PENDIENTE BISECT.	LONGITUD DIF.PEN	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL
Z	(%) (m.)	(m.) (%)	( kv )	PK	Z	PK	Z	PK
	2.502759	0.000	0.000	4.799	119.937	0.000	119.817	
119.937	0.000	-0.000				4.799	119.937	4.799
	2.502564	0.000	0.000	9.598	120.057	9.598	120.057	9.598
120.057	0.000	0.000						
	2.502621	0.000	0.000	14.397	120.177	14.397	120.177	14.397
120.177	0.000	-0.000						
	2.502585	0.000	0.000	19.196	120.297	19.196	120.297	19.196
120.297	0.000	0.000						
	2.502735	0.000	0.000	23.995	120.418	23.995	120.418	23.995
120.418	0.000	0.000						
	2.502756	0.000	0.000	28.794	120.538	28.794	120.538	28.794
120.538	0.000	-0.000						
	2.502567	0.000	0.000	33.593	120.658	33.593	120.658	33.593
120.658	0.000	0.000						
	2.502592	0.000	0.000	43.209	120.898	43.209	120.898	43.209
120.898	0.000	0.000						
	2.502732	0.000	0.000	47.990	121.018	47.990	121.018	47.990
121.018	0.000	-0.000						





# Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



	2.502614	0.000	0.000	52.789	121.138	52.789	121.138	52.789
121.138	0.000 -0.000							
	2.502593	0.000	0.000	57.589	121.258	57.589	121.258	57.589
121.258	0.000 0.000							
	2.502733	0.000	0.000	62.388	121.378	62.388	121.378	62.388
121.378	0.000 -0.000							
	2.502574	0.000	0.000	67.187	121.498	67.187	121.498	67.187
121.498	0.000 0.000							
	2.502748	0.000	0.000	71.986	121.619	71.986	121.619	71.986
121.619	0.000 -0.000							
	2.502593	0.000	0.000	76.785	121.739	76.785	121.739	76.785
121.739	0.000 -0.000							
	2.502577	0.000	0.000	81.584	121.859	81.584	121.859	81.584
121.859	0.000 0.000							
	2.502604	0.000	0.000	86.383	121.979	86.383	121.979	86.383
121.979	0.000 -0.010							
	2.492760	0.000	0.000	91.196	122.099	91.196	122.099	91.196
122.099	0.000 -0.059							
	2.433940	0.000	0.000	96.008	122.216	96.008	122.216	96.008
122.216	0.000 -0.068							
	2.365738	0.000	0.000	100.794	122.329	100.794	122.329	100.794
122.329	0.000 -0.072							
	2.293630	0.000	0.000	105.858	122.445	105.858	122.445	105.858
122.445	0.000 -0.068							
	2.225749	34.475	288.111	132.501	123.038	115.263	122.655	149.738
125.485	0.516 11.966							
	14.191780	14.515	117.478	156.996	126.515	149.738	125.485	164.253
126.648	0.224 -12.355							
	1.836648	0.000	0.000	426.761	131.469	426.761	131.469	426.761
131.469	0.000 0.347							
	2.183638	46.296	1000.000	966.507	143.255	943.359	142.750	989.655
142.689	0.268 -4.630							
	-2.445947	26.404	1000.000	1467.704	130.996	1454.502	131.319	1480.906
130.325	0.087 -2.640							
	-5.086366							1680.045
120.196								



Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

pagina 2



# Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



PROYECTO : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE LA AG-55 A SU PASO POR ARTEIXO  
GRUPO : 1 : Grupo 1  
EJE : 3 : Ramal 2

\*\*\*\*\*  
\* \* \* PUNTOS DEL EJE EN ALZADO \* \* \*  
\*\*\*\*\*

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	119.817	2.5028 %
4.799	tg. entrada	119.937	2.5028 %
4.799	tg. salida	119.937	2.5026 %
9.598	tg. entrada	120.057	2.5026 %
9.598	tg. salida	120.057	2.5026 %
14.397	tg. entrada	120.177	2.5026 %
14.397	tg. salida	120.177	2.5026 %
19.196	tg. entrada	120.297	2.5026 %
19.196	tg. salida	120.297	2.5027 %
20.000	Rampa	120.318	2.5027 %
23.995	tg. entrada	120.418	2.5027 %
23.995	tg. salida	120.418	2.5028 %
28.794	tg. entrada	120.538	2.5028 %
28.794	tg. salida	120.538	2.5026 %
33.593	tg. entrada	120.658	2.5026 %
33.593	tg. salida	120.658	2.5026 %
40.000	Rampa	120.818	2.5026 %
43.209	tg. entrada	120.898	2.5026 %
43.209	tg. salida	120.898	2.5027 %
47.990	tg. entrada	121.018	2.5027 %
47.990	tg. salida	121.018	2.5026 %
52.789	tg. entrada	121.138	2.5026 %
52.789	tg. salida	121.138	2.5026 %
57.589	tg. entrada	121.258	2.5026 %
57.589	tg. salida	121.258	2.5027 %
60.000	Rampa	121.319	2.5027 %
62.388	tg. entrada	121.378	2.5027 %

Página 3

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
62.388	tg. salida	121.378	2.5026 %
67.187	tg. entrada	121.498	2.5026 %
67.187	tg. salida	121.498	2.5027 %
71.986	tg. entrada	121.619	2.5027 %
71.986	tg. salida	121.619	2.5026 %
76.785	tg. entrada	121.739	2.5026 %
76.785	tg. salida	121.739	2.5026 %
80.000	Rampa	121.819	2.5026 %
81.584	tg. entrada	121.859	2.5026 %
81.584	tg. salida	121.859	2.5026 %
86.383	tg. entrada	121.979	2.5026 %
86.383	tg. salida	121.979	2.4928 %
91.196	tg. entrada	122.099	2.4928 %
91.196	tg. salida	122.099	2.4339 %
96.008	tg. entrada	122.216	2.4339 %
96.008	tg. salida	122.216	2.3657 %
100.000	Rampa	122.310	2.3657 %
100.794	tg. entrada	122.329	2.3657 %
100.794	tg. salida	122.329	2.2936 %
105.858	tg. entrada	122.445	2.2936 %
105.858	tg. salida	122.445	2.2257 %
115.263	tg. entrada	122.655	2.2257 %
120.000	KV 288	122.799	3.8700 %
140.000	KV 288	124.267	10.8117 %
149.738	tg. salida	125.485	14.1918 %
149.738	tg. entrada	125.485	14.1918 %
160.000	KV -117	126.493	5.4567 %
164.253	tg. salida	126.648	1.8366 %
180.000	Rampa	126.937	1.8366 %
200.000	Rampa	127.304	1.8366 %
220.000	Rampa	127.672	1.8366 %
240.000	Rampa	128.039	1.8366 %
260.000	Rampa	128.406	1.8366 %
280.000	Rampa	128.774	1.8366 %
300.000	Rampa	129.141	1.8366 %
320.000	Rampa	129.508	1.8366 %
340.000	Rampa	129.876	1.8366 %
360.000	Rampa	130.243	1.8366 %

Página 4





# Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



380.000	Rampa	130.610	1.8366 %
400.000	Rampa	130.978	1.8366 %
420.000	Rampa	131.345	1.8366 %

↑

Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000 pagina 3

PROYECTO : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE LA AG-55 A SU PASO POR ARTEIXO

GRUPO : 1 : Grupo 1

EJE : 3 : Ramal 2

=====

\* \* \* PUNTOS DEL EJE EN ALZADO \* \* \*

=====

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
-----	-----	-----	-----
426.761	tg. entrada	131.469	1.8366 %
426.761	tg. salida	131.469	2.1836 %
440.000	Rampa	131.758	2.1836 %
460.000	Rampa	132.195	2.1836 %
480.000	Rampa	132.632	2.1836 %
500.000	Rampa	133.069	2.1836 %
520.000	Rampa	133.505	2.1836 %
540.000	Rampa	133.942	2.1836 %
560.000	Rampa	134.379	2.1836 %
580.000	Rampa	134.815	2.1836 %
600.000	Rampa	135.252	2.1836 %
620.000	Rampa	135.689	2.1836 %
640.000	Rampa	136.126	2.1836 %
660.000	Rampa	136.562	2.1836 %
680.000	Rampa	136.999	2.1836 %
700.000	Rampa	137.436	2.1836 %
720.000	Rampa	137.873	2.1836 %
740.000	Rampa	138.309	2.1836 %
760.000	Rampa	138.746	2.1836 %
780.000	Rampa	139.183	2.1836 %
800.000	Rampa	139.619	2.1836 %
820.000	Rampa	140.056	2.1836 %

Página 5

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
-----	-----	-----	-----
840.000	Rampa	140.493	2.1836 %
860.000	Rampa	140.930	2.1836 %
880.000	Rampa	141.366	2.1836 %
900.000	Rampa	141.803	2.1836 %
920.000	Rampa	142.240	2.1836 %
940.000	Rampa	142.677	2.1836 %
943.359	tg. entrada	142.750	2.1836 %
960.000	KV -1000	142.975	0.5196 %
965.196	Punto alto	142.988	0.0000 %
980.000	KV -1000	142.879	-1.4804 %
989.655	tg. salida	142.689	-2.4459 %
1000.000	Pendiente	142.436	-2.4459 %
1020.000	Pendiente	141.947	-2.4459 %
1040.000	Pendiente	141.458	-2.4459 %
1060.000	Pendiente	140.969	-2.4459 %
1080.000	Pendiente	140.479	-2.4459 %
1100.000	Pendiente	139.990	-2.4459 %
1120.000	Pendiente	139.501	-2.4459 %
1140.000	Pendiente	139.012	-2.4459 %
1160.000	Pendiente	138.523	-2.4459 %
1180.000	Pendiente	138.033	-2.4459 %
1200.000	Pendiente	137.544	-2.4459 %
1220.000	Pendiente	137.055	-2.4459 %
1240.000	Pendiente	136.566	-2.4459 %
1260.000	Pendiente	136.077	-2.4459 %
1280.000	Pendiente	135.588	-2.4459 %
1300.000	Pendiente	135.098	-2.4459 %
1320.000	Pendiente	134.609	-2.4459 %
1340.000	Pendiente	134.120	-2.4459 %
1360.000	Pendiente	133.631	-2.4459 %
1380.000	Pendiente	133.142	-2.4459 %
1400.000	Pendiente	132.652	-2.4459 %
1420.000	Pendiente	132.163	-2.4459 %
1440.000	Pendiente	131.674	-2.4459 %
1454.502	tg. entrada	131.319	-2.4459 %
1460.000	KV -1000	131.170	-2.9957 %
1480.000	KV -1000	130.371	-4.9957 %
1480.906	tg. salida	130.325	-5.0864 %

Página 6





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



1500.000	Pendiente	129.354	-5.0864 %
1520.000	Pendiente	128.336	-5.0864 %
1540.000	Pendiente	127.319	-5.0864 %
1560.000	Pendiente	126.302	-5.0864 %
1580.000	Pendiente	125.285	-5.0864 %
1600.000	Pendiente	124.267	-5.0864 %
1620.000	Pendiente	123.250	-5.0864 %
1640.000	Pendiente	122.233	-5.0864 %



Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

pagina 4

PROYECTO : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE LA AG-55 A SU PASO POR ARTEIXO

GRUPO : 1 : Grupo 1

EJE : 3 : Ramal 2

=====

***	PUNTOS	DEL	EJE	EN	ALZADO	***
-----	--------	-----	-----	----	--------	-----

=====

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
-----	-----	-----	-----
1660.000	Pendiente	121.215	-5.0864 %
1677.775	Pendiente	120.311	-5.0864 %



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



### RAMAL 3



Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

pagina 1

PROYECTO : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE LA AG-55 A SU PASO POR ARTEIXO

GRUPO : 1 : Grupo 1

EJE : 7 : Ramal 3

#### \*\*\* ESTADO DE RASANTES \*\*\*

ACUERDO	PENDIENTE BISECT.	LONGITUD DIF.PEN	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL
Z	(%) (m.)	(m.) (%)	( kv )	PK	Z	PK	Z	PK
						0.000	37.906	
						-0.001	37.906	15.457
37.661	0.004	0.189						
	-1.494354	0.000	0.000	15.456	37.661	15.456	37.661	15.456
37.661	0.000	0.070						
	-1.424767	34.787	4353.007	32.850	37.413	15.456	37.661	50.243
37.026	0.035	-0.799						
	-2.223924	0.000	0.000	50.243	37.026	50.243	37.026	50.243
37.026	0.000	-1.281						
	-3.505136	9.066	519.340	54.776	36.867	50.243	37.026	59.310
36.787	0.020	1.746						
	-1.759418	0.000	0.000	59.310	36.787	59.310	36.787	59.310
36.787	0.000	-1.129						
	-2.888619	18.212	1351.341	68.416	36.524	59.310	36.787	77.521
36.139	0.031	-1.348						
	-4.236288	0.000	0.000	77.521	36.139	77.521	36.139	77.521
36.139	0.000	-0.069						
	-4.305650	20.000	185.246	89.689	35.615	79.689	36.045	99.689
36.264	0.270	10.796						



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



	6.490800	20.000	274.902	109.689	36.913	99.689	36.264	119.689
36.834	0.182 -7.275							
	-0.784508	20.000	831.840	340.518	35.102	330.518	35.181	350.518
35.264	0.060 2.404							
	1.619800	20.000	1298.281	360.518	35.426	350.518	35.264	370.518
35.434	0.039 -1.540							
	0.079301	20.168	4329.901	380.602	35.442	370.518	35.434	390.686
35.403	0.012 -0.466							
	-0.386485	0.000	0.000	390.686	35.403	390.686	35.403	390.686
35.403	0.000 0.096							
	-0.290115	0.000	0.000	395.318	35.390	395.318	35.390	395.318
35.390	0.000 0.055							
	-0.235392							399.968
35.379								



Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

pagina 2

PROYECTO : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE LA AG-55 A SU PASO POR ARTEIXO

GRUPO : 1 : Grupo 1

EJE : 7 : Ramal 3

=====

* * *	PUNTOS	DEL	EJE	EN	ALZADO	* * *
-------	--------	-----	-----	----	--------	-------

=====

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	KV 8168	37.906	-1.6836 %
15.457	tg. salida	37.661	-1.4944 %
15.456	tg. entrada	37.661	-1.4944 %
15.456	tg. salida	37.661	-1.4248 %
15.456	tg. entrada	37.661	-1.4248 %
20.000	KV -4353	37.594	-1.5292 %
40.000	KV -4353	37.242	-1.9886 %
50.243	tg. salida	37.026	-2.2239 %
50.243	tg. entrada	37.026	-2.2239 %
50.243	tg. salida	37.026	-3.5051 %
50.243	tg. entrada	37.026	-3.5051 %





# Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
59.310	tg. salida	36.787	-1.7594 %
59.310	tg. entrada	36.787	-1.7594 %
59.310	tg. salida	36.787	-2.8886 %
59.310	tg. entrada	36.787	-2.8886 %
60.000	KV -1351	36.767	-2.9397 %
77.521	tg. salida	36.139	-4.2363 %
77.521	tg. entrada	36.139	-4.2363 %
77.521	tg. salida	36.139	-4.3057 %
79.689	tg. entrada	36.045	-4.3057 %
80.000	KV 185	36.032	-4.1379 %
87.665	Punto bajo	35.874	0.0000 %
99.689	tg. salida	36.264	6.4908 %
99.689	tg. entrada	36.264	6.4908 %
100.000	KV -275	36.284	6.3778 %
117.533	Punto alto	36.843	0.0000 %
119.689	tg. salida	36.834	-0.7845 %
120.000	Pendiente	36.832	-0.7845 %
140.000	Pendiente	36.675	-0.7845 %
160.000	Pendiente	36.518	-0.7845 %
180.000	Pendiente	36.361	-0.7845 %
200.000	Pendiente	36.204	-0.7845 %
220.000	Pendiente	36.048	-0.7845 %
240.000	Pendiente	35.891	-0.7845 %
260.000	Pendiente	35.734	-0.7845 %
280.000	Pendiente	35.577	-0.7845 %
300.000	Pendiente	35.420	-0.7845 %
320.000	Pendiente	35.263	-0.7845 %
330.518	tg. entrada	35.181	-0.7845 %
337.043	Punto bajo	35.155	0.0000 %
340.000	KV 832	35.160	0.3554 %
350.518	tg. salida	35.264	1.6198 %
350.518	tg. entrada	35.264	1.6198 %
360.000	KV -1298	35.383	0.8894 %
370.518	tg. salida	35.434	0.0793 %
370.518	tg. entrada	35.434	0.0793 %
373.951	Punto alto	35.435	0.0000 %
380.000	KV -4330	35.431	-0.1397 %
390.686	tg. salida	35.403	-0.3865 %

Página 3

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
390.686	tg. entrada	35.403	-0.3865 %
390.686	tg. salida	35.403	-0.2901 %
395.318	tg. entrada	35.390	-0.2901 %
395.318	tg. salida	35.390	-0.2354 %
399.968	Pendiente	35.379	-0.2354 %

Página 4



# Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



## RAMAL 4



Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

pagina 1

PROYECTO : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE LA AG-55 A SU PASO POR ARTEIXO

GRUPO : 1 : Grupo 1

EJE : 6 : Ramal 4

### \*\*\*\*\* ESTADO DE RASANTES \*\*\*\*\*

ACUERDO	PENDIENTE BISECT.	LONGITUD DIF.PEN	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL
Z	(%) (m.)	(m.) (%)	( kv )	PK	Z	PK	Z	PK
						2.292	41.123	
						2.292	41.123	43.848
41.174	0.073	1.410						
	0.828977	0.000	0.000	43.848	41.174	43.848	41.174	43.848
41.174	0.000	-0.114						
	0.714794	11.988	13630.274	49.841	41.217	43.847	41.174	55.835
41.255	0.001	-0.088						
	0.626845	0.000	0.000	55.834	41.255	55.834	41.255	55.834
41.255	0.000	0.018						
	0.644880	20.000	49.453	67.485	41.330	57.485	41.265	77.485
37.350	1.011	-40.442						
	-39.797485	20.000	49.044	87.485	33.370	77.485	37.350	97.485
33.469	1.019	40.780						
	0.982483	21.963	762.932	642.521	38.824	631.539	38.716	653.503
38.615	0.079	-2.879						
	-1.896333	39.728	2446.530	673.367	38.239	653.503	38.615	693.231
38.184	0.081	1.624						
	-0.272483	0.000	0.000	693.231	38.184	693.231	38.184	693.231
38.184	0.000	-0.054						



# Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



-0.326974

38.178

Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

pagina 2

PROYECTO : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE LA AG-55 A SU PASO POR ARTEIXO

GRUPO : 1 : Grupo 1

EJE : 6 : Ramal 4

\*\*\*\*\* PUNTOS DEL EJE EN ALZADO \*\*\*\*\*

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	41.136	-0.5810 %
2.292	tg. entrada	41.123	-0.5810 %
19.416	Punto bajo	41.073	0.0000 %
20.000	KV 2947	41.073	0.0198 %
40.000	KV 2947	41.145	0.6984 %
43.848	tg. salida	41.174	0.8290 %
43.848	tg. entrada	41.174	0.8290 %
43.848	tg. salida	41.174	0.7148 %
43.847	tg. entrada	41.174	0.7148 %
55.835	tg. salida	41.255	0.6268 %
55.834	tg. entrada	41.255	0.6268 %
55.834	tg. salida	41.255	0.6449 %
57.485	tg. entrada	41.265	0.6449 %
57.804	Punto alto	41.266	0.0000 %
60.000	KV -49	41.218	-4.4407 %
77.485	tg. salida	37.350	-39.7975 %
77.485	tg. entrada	37.350	-39.7975 %
80.000	KV 49	36.414	-34.6694 %
97.003	Punto bajo	33.466	0.0000 %
97.485	tg. salida	33.469	0.9825 %
100.000	Rampa	33.493	0.9825 %
120.000	Rampa	33.690	0.9825 %
140.000	Rampa	33.886	0.9825 %

Página 2

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
160.000	Rampa	34.083	0.9825 %
180.000	Rampa	34.279	0.9825 %
200.000	Rampa	34.476	0.9825 %
220.000	Rampa	34.672	0.9825 %
240.000	Rampa	34.869	0.9825 %
260.000	Rampa	35.065	0.9825 %
280.000	Rampa	35.262	0.9825 %
300.000	Rampa	35.458	0.9825 %
320.000	Rampa	35.655	0.9825 %
340.000	Rampa	35.851	0.9825 %
360.000	Rampa	36.048	0.9825 %
380.000	Rampa	36.244	0.9825 %
400.000	Rampa	36.441	0.9825 %
420.000	Rampa	36.637	0.9825 %
440.000	Rampa	36.834	0.9825 %
460.000	Rampa	37.030	0.9825 %
480.000	Rampa	37.227	0.9825 %
500.000	Rampa	37.423	0.9825 %
520.000	Rampa	37.620	0.9825 %
540.000	Rampa	37.816	0.9825 %
560.000	Rampa	38.013	0.9825 %
580.000	Rampa	38.209	0.9825 %
600.000	Rampa	38.406	0.9825 %
620.000	Rampa	38.602	0.9825 %
631.539	tg. entrada	38.716	0.9825 %
639.035	Punto alto	38.752	0.0000 %
640.000	KV -763	38.752	-0.1265 %
653.503	tg. salida	38.615	-1.8963 %
653.503	tg. entrada	38.615	-1.8963 %
660.000	KV 2447	38.501	-1.6308 %
680.000	KV 2447	38.256	-0.8133 %
693.231	tg. salida	38.184	-0.2725 %
693.231	tg. entrada	38.184	-0.2725 %
693.231	tg. salida	38.184	-0.3270 %
695.272	Pendiente	38.178	-0.3270 %

Página 3





## APÉNDICE 3: PUNTOS SINGULARES. PERALTES.



# Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



## AG-55



Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

pagina 1

PROYECTO : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE LA AG-55 A SU PASO POR ARTEIXO

GRUPO : 1 : Grupo 1

EJE : 2 : AG55

\*\*\*\*\*  
\* \* \* PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO \* \* \*  
\*\*\*\*\*

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Cota Terreno
0.000	per	544273.371	4798572.059	131.145	104.988
79.717	per	544286.963	4798493.684	132.096	106.817
129.434	per	544304.305	4798447.135	132.689	110.286
239.960	per	544327.595	4798339.649	134.007	115.000
395.392	per	544311.794	4798185.798	135.860	124.661
505.918	per	544269.079	4798084.161	137.178	133.936
514.003	per	544265.200	4798077.068	137.274	133.911
544.003	per	544253.384	4798049.523	137.632	134.380
552.088	per	544250.918	4798041.824	137.728	135.000
662.614	per	544205.192	4797941.586	139.046	142.212
745.387	per	544153.910	4797876.802	139.962	140.000
855.913	per	544066.844	4797809.288	138.835	140.000
966.439	per	543980.161	4797741.122	136.152	135.449
1113.752	per	543884.948	4797629.072	132.575	127.265
1224.278	per	543830.071	4797533.264	129.892	128.381
1312.333	per	543781.506	4797460.023	127.754	127.394
1443.138	per	543686.846	4797370.289	124.578	125.000
1526.033	per	543617.110	4797325.497	122.566	122.485
1553.664	per	543593.767	4797310.711	121.895	122.639
1581.296	per	543570.425	4797295.924	121.224	122.707
1650.595	per	543511.883	4797258.840	119.542	123.188
1653.314	per	543509.586	4797257.385	119.476	123.189
1656.033	per	543507.297	4797255.918	119.410	123.205
1664.190	per	543500.527	4797251.367	119.212	123.279

Página 1

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Cota Terreno
1931.039	per	543333.084	4797047.665	108.937	111.688
2041.565	per	543299.374	4796942.641	104.288	107.499
2135.698	per	543263.957	4796855.651	100.329	100.668
2178.061	per	543242.563	4796819.102	98.547	100.000
2272.194	per	543184.482	4796745.200	94.587	96.586
2382.720	per	543124.860	4796652.649	89.938	93.146
2447.930	per	543102.701	4796591.397	87.195	92.027
2558.456	per	543088.696	4796482.116	82.546	86.174
2609.838	per	543084.272	4796430.978	80.385	81.948
2716.040	per	543051.376	4796330.482	75.917	81.734
2767.421	per	543021.096	4796289.145	73.756	78.701
2820.276	per	542988.210	4796247.854	71.533	77.318
2850.276	per	542972.935	4796222.048	70.271	75.000
2903.131	per	542952.554	4796173.355	68.048	73.076
3002.401	per	542904.655	4796086.937	63.872	67.924
3063.338	per	542863.382	4796042.211	61.309	68.216
3162.607	per	542781.539	4795986.619	57.133	62.128
3273.133	per	542695.368	4795918.450	52.484	57.097
3530.968	per	542624.791	4795678.648	41.639	44.999
3641.494	per	542661.735	4795575.424	37.676	42.214
3752.020	per	542712.510	4795477.505	36.079	38.040
3965.450	per	542745.088	4795268.212	39.911	35.001
4075.976	per	542724.817	4795159.949	45.476	37.458
4142.015	per	542703.681	4795097.389	49.619	42.226
4482.607	per	542639.403	4794763.663	71.014	57.930
4548.646	per	542635.790	4794697.728	75.162	60.855
4659.172	per	542618.264	4794588.799	82.105	67.137
5018.836	per	542431.440	4794287.756	104.698	90.000

Página 2



Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



## ANEJO Nº10: REPLANTEO





## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. SITUACIÓN DE LAS BASES DE REPLANTEO .....	1
3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.....	2



## 1. INTRODUCCIÓN

En el *Anejo nº3: Cartografía y Topografía*, se explica la cartografía que se ha utilizado y se indica el Sistema de coordenadas adoptado.

A partir de los vértices y de los ángulos entre las alineaciones que concurren en ellos se puede generar directamente la planta y alzado del trazado de la carretera, o también generar un sistema de bases, y desde ellas generar los puntos del eje mediante bisecciones.

## 2. SITUACIÓN DE LAS BASES DE REPLANTEO

Previamente al inicio de la ejecución de las obras es preciso establecer unos puntos fijos a los que referenciar la ubicación de los distintos elementos que configurarán el proyecto constructivo: las bases de replanteo.

Dado el carácter académico del proyecto se hace inviable la realización de un trabajo de campo con el que determinar la localización de las bases, por lo que se han tomado de la cartografía, considerando que sus coordenadas UTM son exactas.

Para el desarrollo del replanteo de los ejes del trazado de este proyecto se ha establecido una red triangulada de bases de replanteo. El método empleado ha sido el de bisección de los ejes proyectados.

Las bases han sido elegidas atendiendo a los criterios siguientes:

- Los vértices deben ser visibles entre sí.
- Los ángulos que formen deberán ser superiores a 30°.
- Todas las bases deben ser fácilmente accesibles para los operarios.
- La distancia entre vértices adyacentes ha de estar comprendida entre 150 y 250 m.
- Las bases no deberán situarse dentro de la traza de las obras, ni en zonas que vayan a ser modificadas por las mismas.

Es importante que las bases de replanteo no se vean afectadas por la ejecución de las obras, el movimiento de la maquinaria o por cualquier otro agente externo a la obra. Ha de buscarse que tengan la mayor solidez posible para garantizar su permanencia a lo largo de todo el proceso constructivo, así como su fácil localización y acceso.

En el método de bisección la longitud de eje replanteada por cada dos bases se extiende a los puntos kilométricos de las bases anterior y posterior de modo que siempre existe un solape mediante el cual se asegura la posibilidad de replanteo aunque se pierda o destruya alguna de las bases.

La relación de datos de las bases empleadas en el trabajo de replanteo se adjunta en apéndice de este anejo. En el Documento Nº2: Planos se encuentran los planos a escala 1:5.000 donde se ubican las bases de replanteo utilizadas en relación con los ejes del proyecto.

A continuación, se adjunta el listado de las bases en coordenadas UTM, precisando su localización:

BASES DE REPLANTEO	Coordenada X (m)	Coordenada Y (m)	Coordenada Z (m)
B1	543743.341	4797356.427	132.86
B2	543548.956	4797356.182	118.53
B3	543513.571	4797157.702	145.62
B4	543307.161	4797066.597	114.85
B5	543314.511	4796861.602	94.86
B6	543089.361	4796779.032	81.67
B7	543176.621	4796659.612	109.95
B8	543042.976	4796609.427	85.54
B9	543161.364	4796453.006	99.28
B10	543013.054	4796388.566	65.02
B11	543102.664	4796260.346	105.43
B12	542927.754	4796275.346	70.21



BASES DE REPLANTEO	Coordenada X (m)	Coordenada Y (m)	Coordenada Z (m)
B13	543011.45	4796103.383	95.03
B14	542764.532	4796054.983	63.53
B15	542725.961	4795886.235	50.15
B16	542566.915	4795773.077	35.49
B17	542681.875	4795634.894	40.12
B18	542597.475	4795600.311	42.21
B19	542665.597	4795438.859	27.37
B20	542880.164	4795402.576	33.57
B21	542979.164	4795183.971	34.64
B22	543173.839	4795175.141	42.54
B23	542942.884	4795097.581	42.09
B24	542738.373	4794950.215	40.67
B25	542603.481	4795013.935	39.42
B26	542680.971	4795107.934	37.16
B27	542486.705	4795302.216	33.25
B28	542611.171	4795309.185	29.87
B29	542489.405	4795412.976	26.84

### 3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

El sistema utilizado para dar los datos del replanteo de cada eje ha sido, para cada punto a replantear, el de coordenadas polares dadas desde un par de bases. A partir de estas bases se lanzan visuales a los puntos del eje a replantear, situados cada 20 m y a todos los puntos singulares, midiéndose la distancia al punto de replanteo y el azimut de la visual.

Para el replanteo de los puntos se adjuntan unos listados con la siguiente información:

- Tipo de alineación en planta.
- Punto kilométrico replanteado.
- Estación desde la que se realiza la medición.
- Azimut de la visual desde la base y distancia desde esta al punto a replantear.
- Ángulos que forman la línea de unión de cada par de bases, con la visual desde la base al punto a replantear, medido en sentido horario a partir de la línea de unión entre bases.





Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



## ANEJO Nº11: CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2. CLIMATOLOGÍA .....</b>	<b>1</b>
2.1. Introducción .....	1
2.2. Datos de partida .....	1
2.3. Principales variables climáticas .....	2
2.4. Días útiles de trabajo para la programación de las obras .....	5
2.4.1. Introducción .....	5
2.4.2. Coeficientes de reducción climatológica .....	6
2.4.3. Cálculo de los días trabajables .....	6
<b>3. HIDROLOGÍA.....</b>	<b>8</b>
3.1. Introducción .....	8
3.2. Método hidrometeorológico de la Norma 5.2-IC.....	9
3.2.1. Periodo de retorno.....	9
3.2.2. Intensidad de precipitación $I(T,t_c)$ .....	9
3.2.3. Coeficiente de escorrentía (C) .....	12
3.2.4. Área de la cuenca .....	14
3.2.5. Caudal de proyecto ( $Q_T$ ) .....	14
3.3. Cuencas existentes en el ámbito de estudio .....	14

APÉNDICE 1: PLANO DE CUENCAS HIDROLÓGICAS



## 1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo estudia las variables climáticas y la hidrología de la zona de proyecto con el objeto de definir las condiciones necesarias para el diseño de las obras de desagüe. Su objetivo es identificar la precipitación de diseño, así como las cuencas y asignar caudales para un determinado periodo de retorno.

Los datos utilizados principalmente son los aportados por el Instituto Nacional de Meteorología, concretamente, por el C.M.T. de Galicia, así como planos a distintas escalas del Instituto Geográfico Nacional.

## 2. CLIMATOLOGÍA

### 2.1. Introducción

En este apartado se analizan las características del clima en la zona del proyecto con objeto de evaluar su relevancia en el diseño de las obras y en la ejecución posterior. En concreto, se estudiará el régimen de temperaturas y lluvias.

En todos los estudios relacionados con el medio físico, los factores climáticos tienen una importancia directa, ya que el clima condiciona en gran medida el tipo de suelo, la hidrología de la zona, la flora, la fauna, y las interrelaciones suelo-aguavegetación, además de las actuaciones del hombre.

A la hora de hablar del clima, hay que destacar la idea de que el clima de Galicia es, de forma global, de tipo oceánico, pero la distancia al mar, la altitud y el relieve crean diferencias zonales. En general, a medida que nos alejamos del mar disminuyen las precipitaciones y aumentan los contrastes térmicos, tanto entre el día y la noche como entre el verano y el invierno.

La situación en la costa de la provincia de A Coruña modela el clima de la zona de actuación. Las características principales pueden resumirse en inviernos lluviosos y suaves junto con veranos poco cálidos en los que pueden aparecer periodos de lluvias y nubes. En esta zona se dan unas precipitaciones mensuales medias de unos 84,1 mm.

### 2.2. Datos de partida

Con objeto de conocer las características climatológicas del ámbito de estudio, se toman como base los siguientes datos de partida:

- Red de estaciones climatológicas del Instituto Nacional de Meteorología en Galicia.
- “Notas para una climatología de La Coruña”, del Instituto Nacional de Meteorología.
- Mapa Geológico 1:50.000 (Serie Magna).

#### DATOS DE ESTACIONES METEOROLÓGICAS

De la red de estaciones climatológicas de que dispone la Consellería do Medio Ambiente en Meteo-Galicia se han seleccionado y recopilado, para caracterizar climatológicamente la zona de estudio, los datos pertenecientes a las estaciones más cercanas a la zona de estudio. Estas estaciones son:

- Estación Punta Langosteira (ARTEIXO)
- Estación Arteixo (ARTEIXO)

Ambas estaciones se encuentran en la provincia de A Coruña y sus características se resumen en el siguiente cuadro:

NOMBRE	MUNICIPIO	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD	HISTÓRICO
Estación Punta Langosteira	ARTEIXO	43.3472 WGS84 (EPSG:4326)	-8.53118 WGS84 (EPSG:4326)	5 m.	2013-2019
Estación Arteixo	ARTEIXO	43.2918 WGS84 (EPSG:4326)	-8.50282 WGS84 (EPSG:4326)	65 m.	2017-2019

#### REVISIÓN CRÍTICA DE LOS DATOS DISPONIBLES

Como se ha comentado se dispone de datos de dos estaciones meteorológicas cercanas al área de actuación del proyecto.

Puesto que el objeto del estudio de los datos de estas estaciones, además de caracterizar el clima de la zona, es determinar la precipitación máxima anual en 24 horas para un período de retorno determinado, para que los valores medios obtenidos sean suficientemente representativos, se debe disponer del mayor número posible de años completos. Las series históricas son de 6 y 2 años respectivamente, resultando escasas para la obtención de datos fiables en un proyecto de este tipo. Pero dado el carácter académico





del mismo, supondremos que esta cantidad es suficiente para realizar todos los cálculos necesarios.

### 2.3. Principales variables climáticas

En este apartado se analizarán las variables climáticas que puedan afectar al desarrollo de la obra, así como a su servicio.

#### MARCO CLIMATOLÓGICO

La caracterización climática del área de actuación está condicionada, en primer lugar, por la ubicación geográfica general del territorio gallego. Así, la comunidad gallega se presenta como la primera receptora de los frentes atlánticos dentro de la Península Ibérica. En segundo lugar, la zona de actuación se localiza en la costa de la provincia de La Coruña, por lo que los mencionados frentes atlánticos que llegan a esta zona inciden de lleno sobre ella. En efecto, la inexistencia de barreras montañosas hace que las perturbaciones procedentes del Atlántico penetren fácilmente, mientras que las que entran por el Sur y por el Este apenas tienen repercusión. El clima es marítimo con lluvia abundante. Sus características generales pueden resumirse en inviernos lluviosos y suaves junto con veranos poco cálidos en los que pueden aparecer períodos de lluvias y nubes.

La temperatura media anual es de unos 14,5 °C. En invierno la media ronda los 10,2 °C, mientras que en verano es de unos 18,2 °C. La precipitación media aproximada es de 1043mm. Se registran 17,3 días de lluvia al mes como término medio, sucediendo las mayores precipitaciones en los meses de octubre, noviembre, diciembre, enero y febrero, y siendo el mes más seco el de junio.

#### PRINCIPALES VARIABLES CLIMÁTICAS

Se exponen a continuación los valores climatológicos más destacables de la zona de actuación. A la hora de hacer referencia a valores concretos de las características climáticas, se tomarán los correspondientes a las dos estaciones disponibles: “Estación Punta Langosteira” y “Estación Arteixo”.

#### *Estación Punta Langosteira*

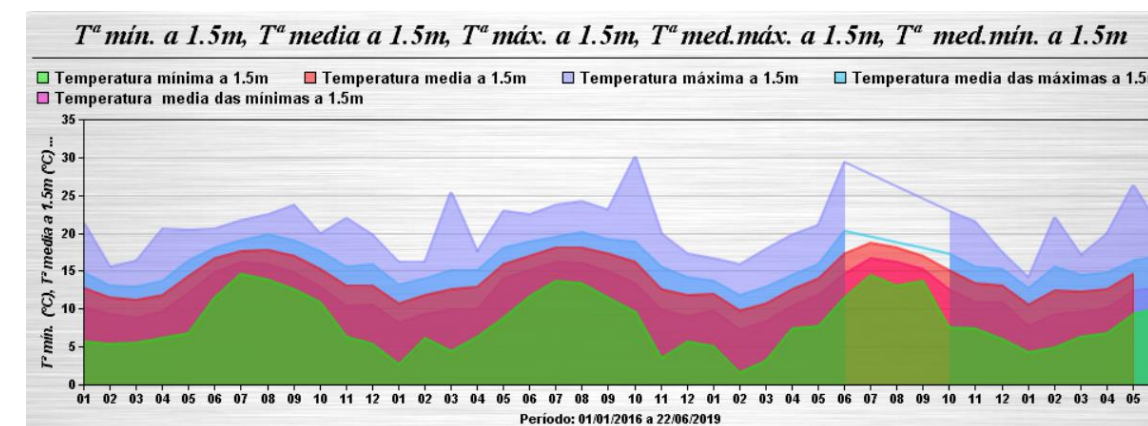


Gráfico mensual de Temperaturas. Distribución a lo largo del año (desde 2016 a 2019)  
Fuente: Meteo-Galicia

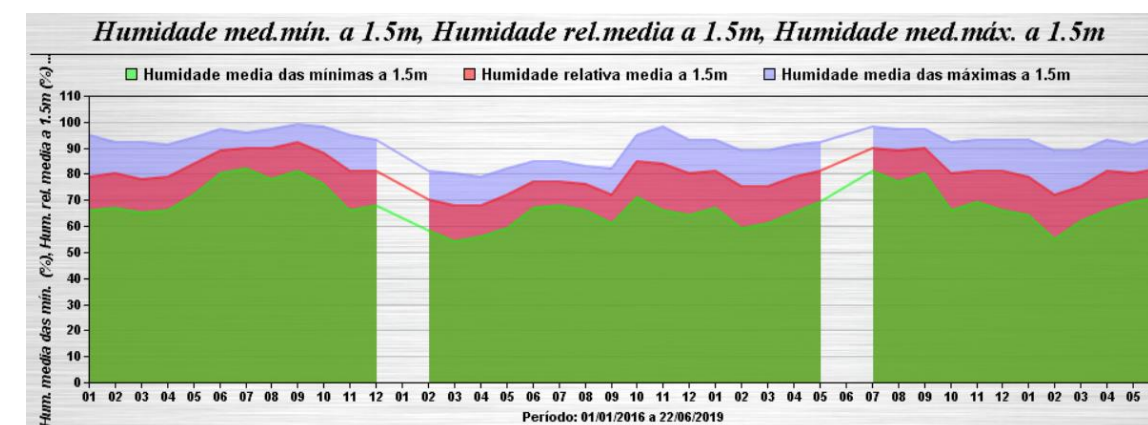


Gráfico mensual de Humedad Relativa. Distribución a lo largo del año (desde 2016 a 2019)  
Fuente: MeteoGalicia

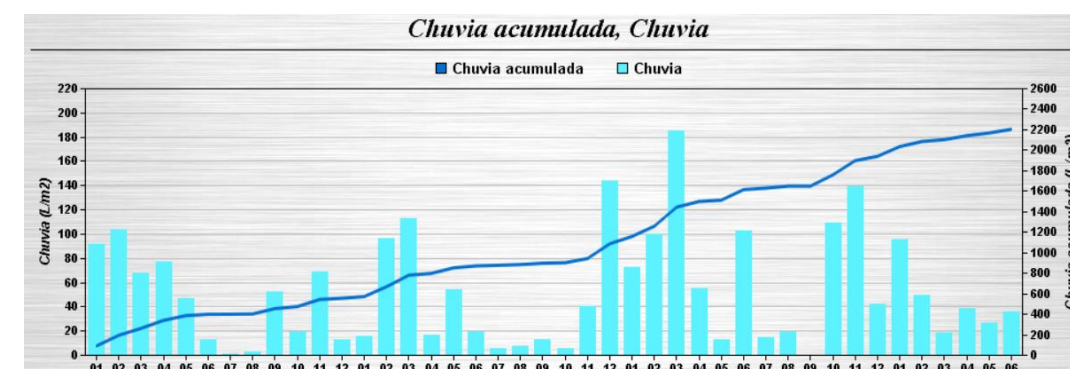


Gráfico mensual de Precipitación. Distribución a lo largo del año (desde 2016 a 2019)  
Fuente: MeteoGalicia



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo

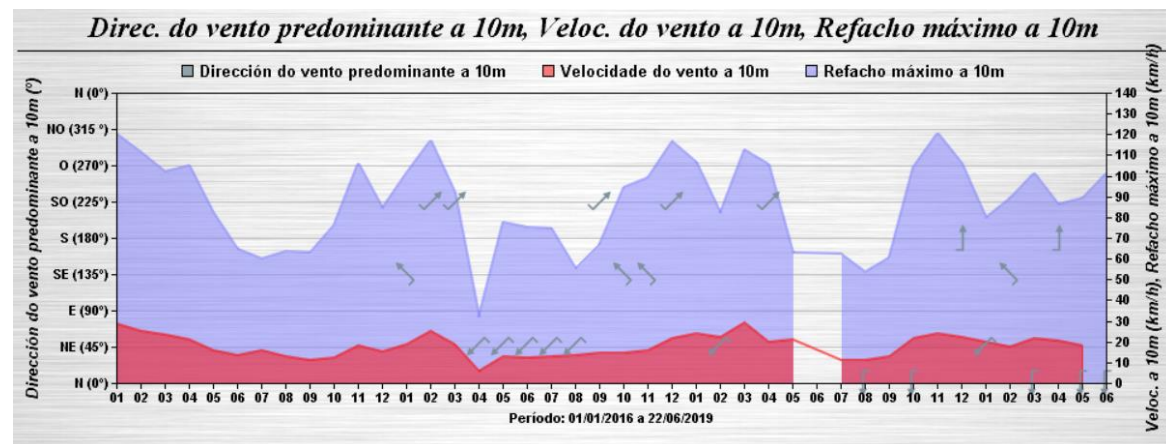


Gráfico mensual del Viento. Distribución a lo largo del año (desde 2016 a 2019)  
Fuente: MeteoGalicia

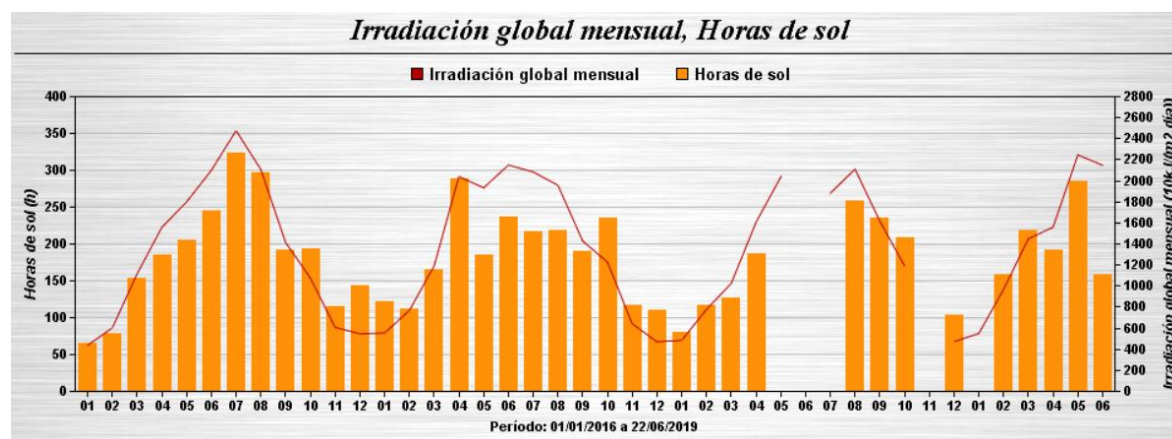


Gráfico mensual de la Irradiación Global. Distribución a lo largo del año (desde 2016 a 2019)  
Fuente: MeteoGalicia

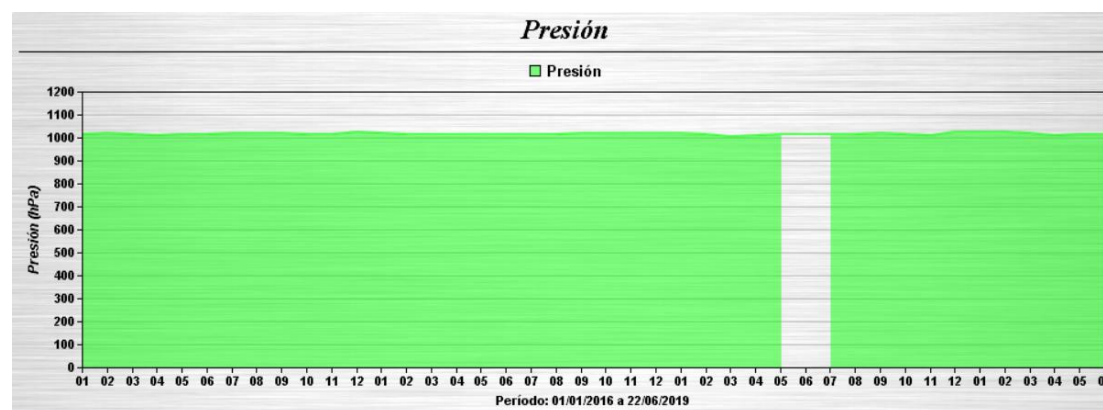


Gráfico mensual de la Presión. Distribución a lo largo del año (desde 2016 a 2019)  
Fuente: MeteoGalicia

Analizando los gráficos anteriores, se observa que el **régimen térmico** de la zona del proyecto se caracteriza por temperaturas en las que los valores mínimos están en torno a 3°C en invierno y los valores máximos alcanzan casi los 30°C en verano. La media anual de las temperaturas mínimas es de 12°C, mientras que la media de las máximas ronda los 16°C. La oscilación térmica anual entre las máximas temperaturas y las mínimas en esta zona es de aproximadamente 27°C; pero la diferencia entre la media de las máximas y la media de las mínimas es en cambio de uno 4°C, lo cual se explica por la cercanía al mar, que suaviza estas temperaturas.

La temperatura mínima absoluta suele ser inferior a 3°C en los meses de invierno y la temperatura media de las mínimas ronda los 7,5°C en esos meses. Según la norma habitual, se considera como día de **helada** aquel en el que la temperatura es igual o inferior a cero grados Celsius, medida en un termómetro instalado en una garita meteorológica situada a 1,5 m sobre el suelo. En los datos disponibles, no se han registrado días en los que la temperatura bajase de los 0 °C

Se observa que la **humedad relativa** es elevada todo el año, siendo en invierno donde se registran los mayores valores. La humedad media es del 80,8%, variando entre el 68,2% como media de la humedad relativa mínima y el 91,9% como media de la humedad relativa máxima.

En cuanto a la **pluviometría**, la mayor parte de las precipitaciones de la zona de estudio se producen en forma de lluvia, si bien la cantidad total que se toma en la tabla y el gráfico engloba todos los tipos de precipitación (lluvia, nieve, granizo, etc.). Las precipitaciones medias anuales de la zona están alrededor de los 524 L/m². Las mayores precipitaciones tienen lugar en los meses de octubre, noviembre, diciembre, enero y febrero, con unos valores muy similares entre sí, encontrándose el máximo en el mes de octubre, y el mínimo en el mes de julio. En cuanto a días lluviosos, los meses con más cantidad son enero, febrero y marzo, mientras que los meses con menos días de lluvia son julio y agosto.

Otra variable a estudiar es el número de **horas de sol** medias, que está alrededor de las 2.190 horas al año, siendo julio el más soleado. Respecto al **viento**, su velocidad media anual es de 17,8 km/h. Finalmente acerca de la **presión**, ésta tiene un valor medio de 1016,5 hPa.

Se muestran también los datos en forma de tablas para tener una mejor visualización de los mismos:

PRECIPITACIÓN	L/m2
---------------	------





Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Media mensual	43,68846154
Media anual	524,05

DÍAS DE LLUVIA	Días
Enero	17,8571429
Febrero	14,2857143
Marzo	15
Abril	11,5714286
Mayo	10,7142857
Junio	8,57142857
Julio	3,71428571
Agosto	4,42857143
Septiembre	7,42857143
Octubre	9
Noviembre	12,8571429
Diciembre	9,71428571

TEMPERATURA	ºC
Temp. media a 1.5m	14,3319231
Temp. máxima a 1.5m	20,7211538
Temp. mínima a 1.5m	8,44512821
Temp. media de las máximas a 1.5m	16,3484615
Temp. media de las mínimas a 1.5m	12,0915385

HUMEDAD RELATIVA	%
Humedad relativa media a 1.5m	80,8407895
Humedad media das máximas a 1.5m	91,9473684
Humead media das mínimas a 1.5m	68,1578947

HORAS DE SOL	h
Media mensual	181,517027
Media anual	2195,835

PRESIÓN	hPa
Media	1016,46013

VIENTO	Km/h
Media	17,8095122

Estación Arteixo

La estación Arteixo se encuentra más en el interior que la anteriormente analizada. Por ello, aunque las diferencias no serán abismales, sí será apreciable la diferencia hacia valores menos suavizados que en la estación costera.

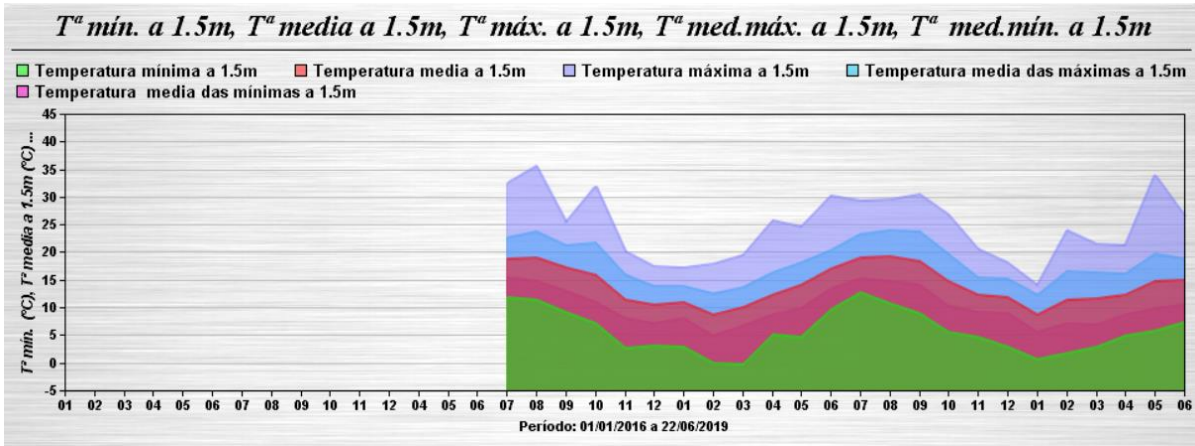


Gráfico mensual de la Temperatura. Fuente: MeteoGalicia

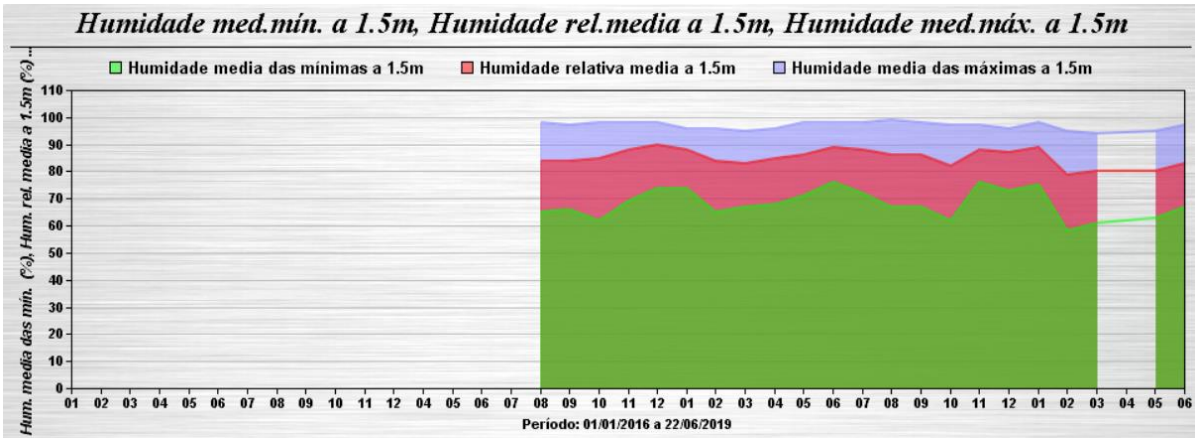


Gráfico mensual de la Humedad Relativa. Fuente: MeteoGalicia





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo

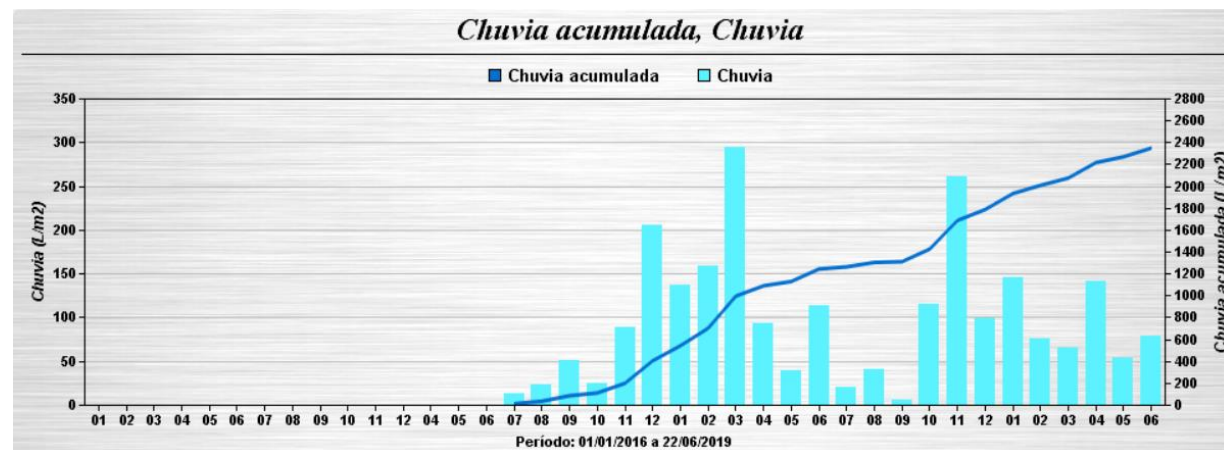


Gráfico mensual de la Precipitación. Fuente: MeteoGalicia

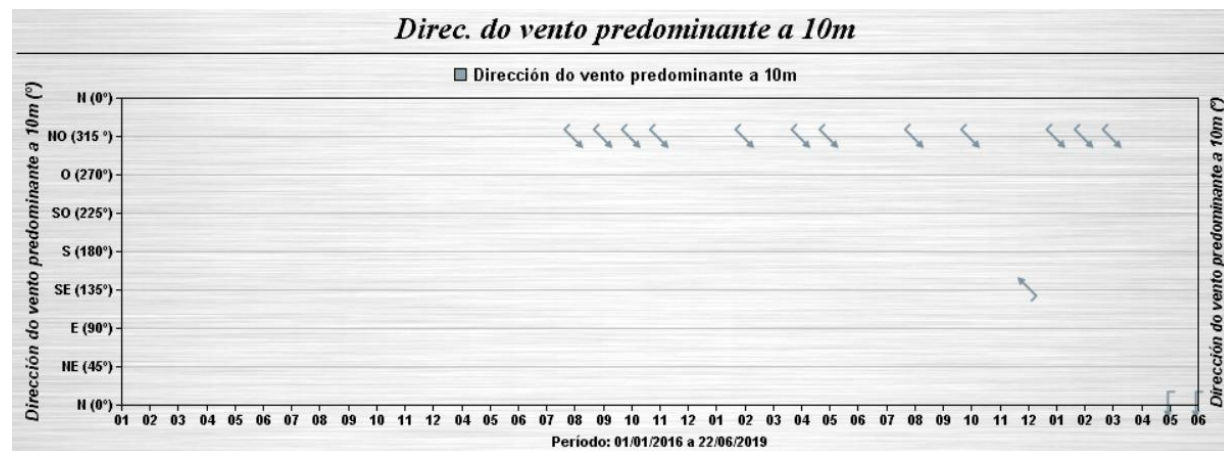


Gráfico mensual del Viento. Fuente: MeteoGalicia

En el caso de la estación meteorológica de Arteixo, la temperatura media es de 14°C. Los valores medios mínimos rondan los 10°C, mientras que la media de las máximas es de 18°C, alcanzándose mínimos de 0°C aproximadamente en invierno y máximas cercanas a los 34°C en verano.

La humedad relativa media es del 85,2%, variando entre el 68% como media de la humedad relativa mínima y el 97% como media de la humedad relativa máxima. En cuanto a la pluviometría, las precipitaciones medias anuales de la zona están alrededor de los 1382,4 L/m². La dirección predominante del viento en esta estación es la NO.

PREICIPITACIÓN	L/m²
Media mensual	97,9458333
Media anual	1382,4

TEMPERATURA	°C
Temp. media a 1.5m (°C)	13,9291667
Temp. máxima a 1.5m (°C)	24,79
Temp. mínima a 1.5m (°C)	5,6275
Temp. media das máximas a 1.5m (°C)	18,0929167
Temp. media das mínimas a 1.5m (°C)	10,0529167

HUMEDAD RELATIVA	%
Humedad relativa media a 1.5m (%)	85,1818182
Humedad media das máximas a 1.5m (%)	96,9090909
Humedad media das mínimas a 1.5m (%)	68,0909091

## 2.4. Días útiles de trabajo para la programación de las obras

### 2.4.1. Introducción

Los días trabajables serán, dependiendo del tipo de obra, aquellos en los que la situación climática permita trabajar con normalidad. Se marcarán unos límites entre los que quedarán definidos esos días, con unas temperaturas y precipitaciones máximas y mínimas aptas para trabajar, sin poner en peligro la seguridad de la obra ni la de los trabajadores.

Dado el tipo de obra que se define en este proyecto, la temperatura límite del ambiente para ejecutar las unidades bituminosas (capas de riegos, mezclas bituminosas, etc.) será aquella que permita colocar dichos materiales sin comprometer ninguna de sus capacidades fisicoquímicas habituales.

En el presente estudio se ha considerado como temperatura límite de puesta en obra de riegos, tratamientos superficiales o por penetración la de 10°C, y para las mezclas bituminosas una temperatura de 5°C. Por debajo de estos valores no se colocarán las unidades de obra mencionadas.

La temperatura límite para la manipulación de materiales naturales húmedos se pondrá en 0°C; por debajo de la misma se pondría en peligro la resistencia característica de materiales como el hormigón a la hora de ejecutar estructuras.

A parte de las temperaturas, también hay que disponer límites sobre las precipitaciones. Así se considerará un máximo de 1mm en la realización de trabajos con unidades sensibles



a una lluvia ligera, y un valor de 10mm para el resto de actuaciones a la intemperie sin las protecciones adecuadas.

2.4.2. Coeficientes de reducción climatológica

Se definen estos coeficientes de reducción para calcular el número de días trabajables útiles en las distintas clases de obra. Se aplicarán sobre el número de días laborables de cada mes, con la finalidad de representar las probabilidades de que en esos días las condiciones meteorológicas sean aptas para trabajar.

El procedimiento es el siguiente:

- o Se define el coeficiente de reducción por helada  $\eta_m$  como el cociente entre el número de días del mes m en que la temperatura mínima es superior a 0°C y el número de días del mes.
- o Se define el coeficiente de reducción por la temperatura límite de riegos, tratamientos superficiales o por penetración,  $\tau_m$ , como el cociente entre el número de días en que la temperatura a las 9 de la mañana es igual o superior a 10 °C y el número de días del mes.
- o Se define el coeficiente de reducción por la temperatura límite de mezclas bituminosas,  $\tau'_m$ , como el cociente entre el número de días en que la temperatura a las 9 de la mañana es igual o superior a 5 °C y el número de días del mes.
- o Se define el coeficiente de reducción por lluvia límite de trabajo  $\lambda_m$ , como el cociente entre el número de días en que la precipitación es inferior a 10 mm y el número de días del mes.
- o Se define el coeficiente de reducción por lluvia límite de trabajo  $\lambda'_m$ , como el cociente entre el número de días en que la precipitación es inferior a 1 mm y el número de días del mes.

Al tratarse de varias variables cuya probabilidad es independiente, se marcarán unos límites que definan las condiciones de los días de trabajo.

CLASES DE OBRA	FACTORES QUE AFECTAN A LA OBRA				
	Días con T<0°C	Días con P>10mm	Días con P>1mm	Días con 9h<10°C	Días con 9h<5°C
Hormigones	X	X			
Explanaciones	X	X	X		
Áridos		X			
Riegos bituminosos y tratamientos superficiales			X	X	
Mezclas bituminosas			X		X

Además, estas condiciones variarán en función de la unidad de obra que se utilice, por lo que cada una tendrá coeficientes de reducción distintos que se calcularán según lo establecido en el siguiente cuadro.

CLASES DE OBRA	COEFICIENTE
Hormigones	$C_m = \eta_m \times \lambda_m$
Explanaciones	$C_m = \eta_m \times (\lambda'_m + \lambda_m) / 2$
Producción de áridos	$C_m = \lambda_m$
Riegos y tratamientos superficiales o por penetración	$C_m = \tau_m \times \lambda'_m$
Mezclas bituminosas	$C_m = \tau'_m \times \lambda'_m$

2.4.3. Cálculo de los días trabajables

Para calcular el número de días trabajables netos de cada mes hay que tener en cuenta dos reducciones: una sobre los días de climatología favorable, que ya están definidos por los coeficientes  $C_m$  para cada clase de obra; y otra sobre los días festivos o no laborables, variables según el año y la localidad.



Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Su coeficiente reductor se puede establecer a la vista del calendario laboral ( $C_f$ ), y en el caso del presente proyecto se accederá al calendario de la Comunidad Autónoma de Galicia y a los festivos municipales del ayuntamiento de Arteixo.

Puesto que los días festivos pueden ser días adversos climatológicamente, para realizar la transformación de días-calendario en días-trabajables, el coeficiente de reducción se obtiene como:

$$C_t = C_m * C_f$$

$$C_f = \frac{\text{Días totales} - \text{No laborables}}{\text{Días totales}}$$

Para el cálculo de estos coeficientes se ha accedido a la publicación “Isolíneas de coeficientes de reducción de los días de trabajo”, de donde se sacan los datos necesarios correspondientes a la zona de actuación.

Los valores mensuales de los coeficientes reductores son los siguientes:

	$\eta_m$	$\tau_m$	$\tau'_m$	$\lambda_m$	$\lambda'_m$
ENERO	1.00	0.53	0.93	0.88	0.47
FEBRERO	1.00	0.45	0.98	0.89	0.54
MARZO	1.00	0.60	1.00	0.87	0.59
ABRIL	1.00	0.71	1.00	0.95	0.69
MAYO	1.00	0.99	1.00	0.93	0.73
JUNIO	1.00	1.00	1.00	0.97	0.77
JULIO	1.00	1.00	1.00	0.99	0.88
AGOSTO	1.00	1.00	1.00	0.99	0.77
SEPTIEMBRE	1.00	1.00	1.00	0.93	0.73
OCTUBRE	1.00	1.00	1.00	0.92	0.61
NOVIEMBRE	1.00	0.77	1.00	0.84	0.55
DICIEMBRE	1.00	0.58	0.99	0.84	0.48

Según estos coeficientes, los  $C_m$  obtenidos para cada unidad de obra descrita son:

	Hormigones	Explanaciones	Áridos	Riegos	Mezclas
ENERO	0.88	0.68	0.88	0.25	0.44
FEBRERO	0.89	0.72	0.89	0.24	0.53
MARZO	0.87	0.73	0.87	0.35	0.59
ABRIL	0.95	0.82	0.95	0.49	0.69
MAYO	0.93	0.83	0.93	0.72	0.73
JUNIO	0.97	0.87	0.97	0.77	0.88
JULIO	0.99	0.94	0.99	0.88	0.88
AGOSTO	0.99	0.88	0.99	0.77	0.77
SEPTIEMBRE	0.93	0.83	0.93	0.73	0.73
OCTUBRE	0.92	0.77	0.92	0.61	0.61
NOVIEMBRE	0.84	0.70	0.84	0.42	0.55
DICIEMBRE	0.84	0.66	0.84	0.28	0.48

Para la estimación del coeficiente reductor por días festivos  $C_f$  se ha tomado como base el calendario laboral de Arteixo del año 2019:

	Días	No laborables	Laborables	$C_f$
ENERO	31	9	22	0,71
FEBRERO	28	8	20	0,71
MARZO	31	12	19	0,61
ABRIL	30	10	20	0,68
MAYO	31	10	21	0,68
JUNIO	30	10	20	0,68
JULIO	31	9	22	0,71
AGOSTO	31	10	21	0,68
SEPTIEMBRE	30	9	21	0,7
OCTUBRE	31	8	23	0,74
NOVIEMBRE	30	10	20	0,67
DICIEMBRE	31	11	20	0,65





Los coeficientes reductores totales Ct para cada material resultan:

$C_t = C_m * C_f$	Hormigones	Explanaciones	Áridos	Riegos	Mezclas
ENERO	0,62	0,48	0,62	0,18	0,31
FEBRERO	0,64	0,51	0,64	0,17	0,38
MARZO	0,53	0,45	0,53	0,21	0,36
ABRIL	0,63	0,55	0,63	0,33	0,46
MAYO	0,63	0,56	0,63	0,49	0,49
JUNIO	0,65	0,58	0,65	0,51	0,59
JULIO	0,70	0,67	0,70	0,62	0,62
AGOSTO	0,67	0,60	0,67	0,52	0,52
SEPTIEMBRE	0,65	0,58	0,65	0,51	0,51
OCTUBRE	0,68	0,57	0,68	0,45	0,45
NOVIEMBRE	0,56	0,47	0,56	0,28	0,37
DICIEMBRE	0,54	0,43	0,54	0,18	0,31

Una vez hallados estos coeficientes, ya es posible calcular el número de días laborables en la obra según el tipo de material que se vaya a utilizar:

	Hormigones	Explanaciones	Áridos	Riegos	Mezclas
ENERO	19	15	19	6	10
FEBRERO	18	14	18	5	11
MARZO	17	14	17	7	11
ABRIL	19	16	19	10	14
MAYO	20	17	20	15	15
JUNIO	19	17	19	15	18
JULIO	22	21	22	19	19
AGOSTO	21	18	21	16	16
SEPTIEMBRE	20	17	20	15	15
OCTUBRE	21	18	21	14	14
NOVIEMBRE	17	14	17	8	11
DICIEMBRE	17	13	17	6	10

Coefficiente medio anual de reducción de cada material:

	Hormigones	Explanaciones	Áridos	Riegos	Mezclas
Coefficiente medio	0,63	0,54	0,63	0,37	0,45

### 3.HIDROLOGÍA

#### 3.1. Introducción

En este apartado se estudiarán las variables hidrológicas que influyen en la zona de actuación de este proyecto. Con ello, se quiere calcular los caudales de diseño de las obras de drenaje longitudinal y transversal de la carretera a ejecutar.

El estudio hidrológico se llevará a cabo siguiendo la publicación “Máximas lluvias diarias en la España Peninsular” publicada por el Ministerio de Fomento. Para realizar los cálculos, se seguirá el método hidrometereológico recogido en la norma 5.2-IC “Drenaje Superficial” de la Instrucción de Carreteras. Este método será el más adecuado, ya que no se dispone de datos de caudales máximos y las cuencas de la zona tienen un área inferior a los 50 km2.

El drenaje superficial de las carreteras comprende la captación o recogida de las aguas procedentes de la plataforma y sus márgenes, de las estructuras y túneles, mediante elementos de recogida adecuados. También se incluye la conducción y evacuación de dichas aguas.

El objetivo consiste en que el agua siga por su cauce natural en lo posible. Para ello, el drenaje superficial de las carreteras se debe de realizar teniendo en cuenta tanto criterios hidráulicos y medioambientales, como el método de recogida, captación, conducción y restitución de cauces.

Los caudales de referencia para los que se proyectarán los elementos de drenaje estarán asociados a unos determinados periodos de retorno. La norma 5.2-IC propone los siguientes:

- “Drenaje de plataforma y márgenes: veinticinco años (T=25 años), salvo caso excepcional de desagüe por bombeo en que se debe adoptar cincuenta años (T=50 años)”



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



- “Drenaje transversal: se debe establecer por el proyecto en un valor superior o igual a cien años ( $T \geq 100$  años) que resulte compatible con los criterios sobre el particular de la Administración Hidráulica competente.”

Además, también se deberá de atender a lo establecido en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrológica Galicia-Costa, en el que se establece lo siguiente:

*“As pontes ou obras de drenaxe transversal dimensionaranse con carácter xeral para o período de retorno de 500 anos, salvo que a Administración hidráulica de Galicia admita outro período de retorno debidamente xustificado no proxecto da nova infraestrutura, atendendo ás peculiaridades da zona, á entidade do leito e das características da propia infraestrutura: tránsito, importancia...”*

Por lo tanto, se dimensionarán para los siguientes períodos de retorno:

- Drenaje longitudinal:  $T = 25$  años
- Drenaje transversal:  $T = 500$  años

Para realizar el estudio y cálculo de estos caudales será necesario caracterizar las cuencas de aportación, por lo que su tamaño y naturaleza quedará determinado en el presente estudio.

### 3.2. Método hidrometeorológico de la Norma 5.2-IC

Para hallar el caudal máximo anual correspondiente a un periodo de retorno ( $Q_T$ ), la Norma 5.2-IC emplea la siguiente fórmula:

$$Q_T = \frac{I(T,tc) \cdot C \cdot A \cdot Kt}{3.6}$$

Siendo:

$Q_T$  (m<sup>3</sup>/s): caudal máximo anual correspondiente al periodo de retorno  $T$ , en el punto de desagüe de la cuenca.

$I(T,tc)$  (mm/h): intensidad de precipitación correspondiente al periodo de retorno considerado  $T$ , para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración ( $tc$ ) de la cuenca.

$C$  (adimensional): coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie considerada.

$A$  (km<sup>2</sup>): área de la cuenca o superficie considerada

$Kt$  (adimensional): coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

#### 3.2.1. Periodo de retorno

El periodo de retorno está relacionado con la frecuencia de aparición de un suceso estocástico. En la práctica, es un coeficiente de seguridad en la estimación del caudal a desaguar.

Elemento	Intensidad de tráfico de la carretera (vehículos/día)		
	Alta (IMD>2000)	Media (2000>IMD>250)	Baja (IMD<250)
Pasos inferiores con dificultad de desagüe por gravedad	50	25	Criterio del proyectista
Elementos de desagüe de plataforma y márgenes	25	10	
Obras de drenaje transversal	100	50	Comprobar que no se alteran las condiciones previas de desagüe de cauce para $T = 100$ años
Puentes (cuando el caudal a desaguar >50 m <sup>3</sup> /s con $Pr=100$ )	500	100	Se hace estudio hidráulico y de socavación

En los estudios hidrológicos, el periodo de retorno depende del drenaje de la vía y de la intensidad que esta tenga. En el caso del presente proyecto, la IMD es alta, ya que supera los 2000 vehículos diarios.

#### 3.2.2. Intensidad de precipitación $I(T,tc)$

La intensidad de precipitación  $I(T,t)$  correspondiente a un periodo de retorno  $T$ , y a una duración del aguacero  $t$ , a emplear en la estimación de caudales, se obtendrá por medio de la siguiente fórmula:

$$I(T,tc) = I_d \left( \frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{0.1}-t^{0.1}}{28^{0.1}-1}}$$

Siendo:

$I(T,t)$  (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente a un periodo de retorno  $T$  y a una duración del aguacero  $t$ .



$I_d$  (mm/h): Intensidad media diaria de precipitación correspondiente al periodo de retorno.

Se obtiene mediante la fórmula  $I_d = \frac{P_d * K_A}{24}$ .

$P_d$  (mm) corresponde a la precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno  $T$ . Se considera que el factor reductor de la precipitación por área de la cuenca  $K_A$  es igual a 1 debido a que la superficie de todas las cuencas es inferior a 1 Km<sup>2</sup>.

$I_1/I_d$  (adimensional): Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria.

$t$  (horas): Duración del aguacero.

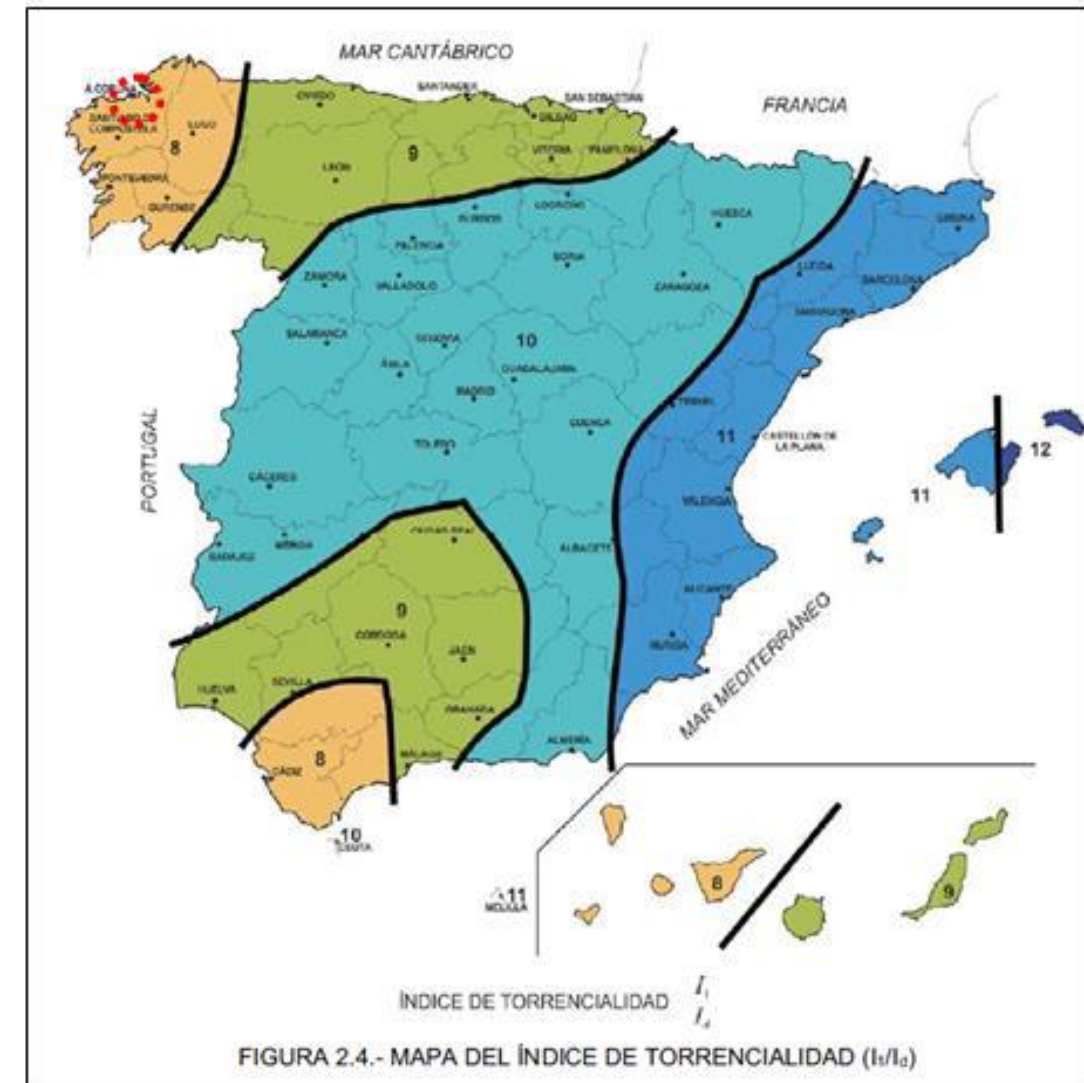
La intensidad de precipitación a considerar en el cálculo del caudal máximo anual para el periodo de retorno  $T$ , en el punto de desagüe de la cuenca  $QT$ , es la que corresponde a una duración del aguacero igual al tiempo de concentración ( $t = t_c$ ) de dicha cuenca.

#### 3.2.2.1. Índice de torrencialidad ( $I_1/I_d$ )

Este índice expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria recogida.

Obtenemos del mapa del índice de torrencialidad de la figura 2.4 de la Instrucción la relación  $I_1/I_d$  correspondiente a nuestra zona de actuación, siendo  $I_1$  la intensidad horaria de precipitación e  $I_d$  la intensidad diaria.

$$\frac{I_1}{I_d} = 8$$



Índice de torrencialidad  $I_1/I_d$ . (Fuente: Norma 5.2 – IC)

#### 3.2.2.2. Precipitación diaria ( $P_d$ )

Se ha empleado para el cálculo la publicación “Máximas llovias diarias en la España Peninsular”, publicación que mediante una selección de estaciones pluviométricas, recopilando sus datos correspondientes a las máximas llovias diarias, realiza una modelación estadística de las series anuales de máximas llovias diarias obteniendo una estimación regional de parámetros cuantiles.

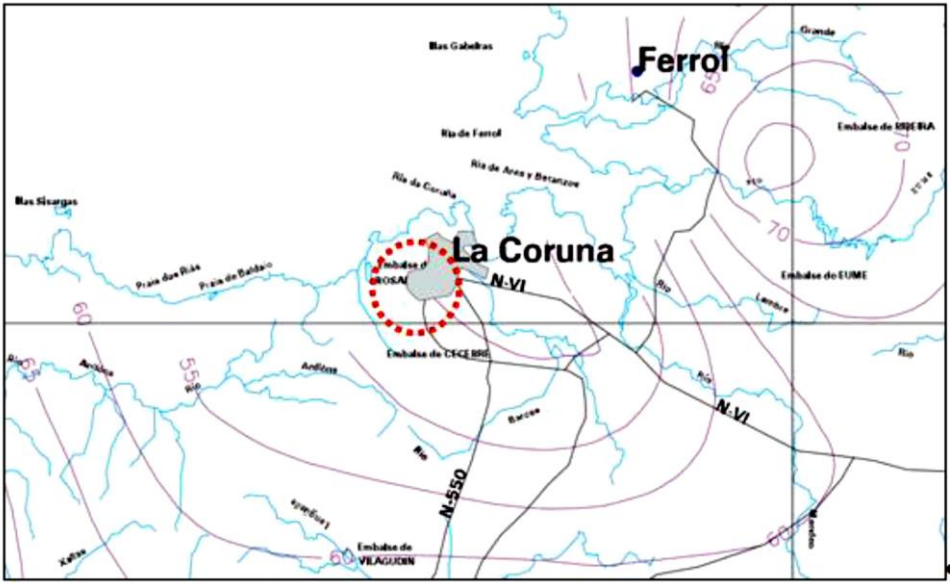
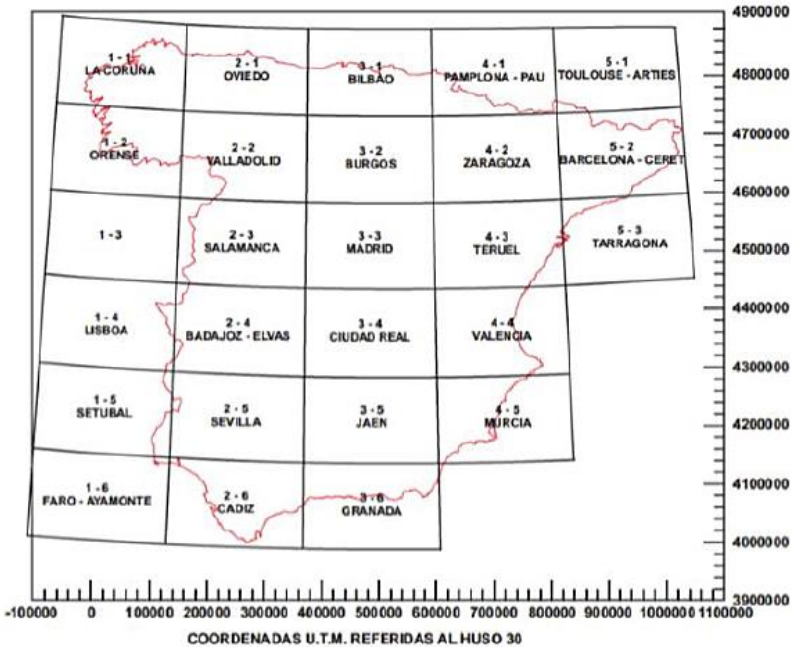




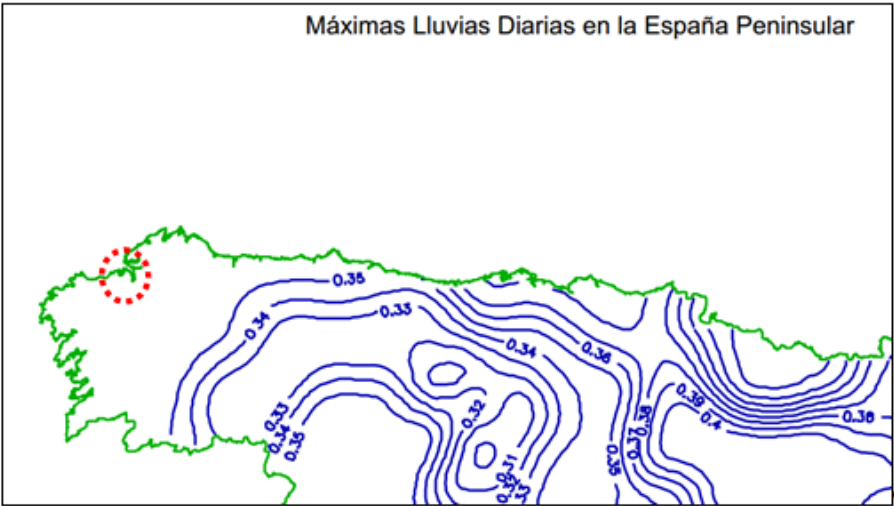
Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Se localiza el punto geográfico deseado en los planos de la citada publicación. En este caso, Arteixo se encuentra en la hoja 1-1. Como se observa, le corresponde un valor medio  $\bar{P}$  de la precipitación máxima diaria anual de 45 mm/día.



Estimación mediante las isólineas representadas del coeficiente de variación  $C_v$  y mediante el mapa de lluvias del valor de la precipitación media anual ( $P_m$ ). En la figura 3.2 de la citada publicación se obtiene el valor del coeficiente de variación  $C_v$ , que para Arteixo es 0,35 según se observa en el detalle reproducido a continuación.



Para el período de retorno deseado y el coeficiente de variación  $C_v$  se obtiene el valor del cuantil regional  $Y_t$  (también denominado factor de amplificación  $K_t$ ), en función del período de retorno escogido.

$C_v$	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014

$C_v$	T	2	5	10	25	50	100	200	500
0,35		0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Finalmente, se obtiene el cuantil local buscado  $X_t$  (o  $P_d$ , precipitación máxima diaria correspondiente al período de retorno considerado) multiplicando el valor medio  $\bar{P}$  por el cuantil  $Y_t$ :

Cv	T (años)	2	5	10	25	50	100	200	500
0,35		0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
Cv=0,35	T (años)	2	5	10	25	50	100	200	500
P máx (mm) = 45		41,445	54,765	64,710	77,940	88,245	99,900	111,600	127,395

Pd	T=25	T=500
	77.940	127.395

### 3.2.2.3. Tiempo de concentración ( $t_c$ )

Se define el tiempo de concentración  $t_c$  como el tiempo mínimo necesario desde el comienzo del aguacero para que toda la superficie de la cuenca esté aportando escorrentía en el punto de desagüe, es decir, el tiempo máximo de recorrido desde cualquier punto de la cuenca hasta el punto de desagüe. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$t_c = 0.3 * L_c^{0.76} * J_c^{-0.19}$$

Siendo:

$t_c$  (horas): tiempo de concentración que se desea conocer

$L_c$  (km): longitud del cauce por el que discurrirá la escorrentía generada por dichas precipitaciones

$J_c$  (adimensional): pendiente media del cauce en la cuenca de estudio

### 3.2.3. Coeficiente de escorrentía (C)

El coeficiente de escorrentía C permite conocer el porcentaje o parte de la precipitación de partida que generará un caudal de avenida en el punto de desagüe de la cuenca de estudio.

La fórmula empleada para obtener el coeficiente de escorrentía será:

- Si  $P_d > P_o$ :

$$C = \frac{(P_d - P_o) * (P_d + 23 * P_o)}{(P_d + 11 * P_o)^2}$$

- Si  $P_d < P_o$ :

$$C = 0$$

Siendo:

C (adimensional): coeficiente de escorrentía

$P_d$  (mm): precipitación diaria correspondiente al período de retorno T considerado

$P_o$  (mm): umbral de escorrentía

#### 3.2.3.1. Umbral de escorrentía ( $P_o$ )

El umbral de escorrentía  $P_o$  representa la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la generación de escorrentía. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$P_o = P_o^i * \beta$$

Siendo:

$P_o$  (mm): umbral de escorrentía

$P_o^i$  (mm): valor inicial del umbral de escorrentía

$\beta$  (adimensional): coeficiente corrector del umbral de escorrentía

#### Cálculo de $P_o^i$

El valor inicial del umbral de escorrentía  $P_o^i$  se determinará a partir de la Tabla 2.3 de la Norma 5.2-IC Drenaje Superficial. Dicha tabla contiene el valor inicial del umbral de escorrentía para cada uso del suelo, dependiendo a su vez de la práctica de cultivo, de la pendiente y del grupo de suelo.

Se observa en el mapa de grupos hidrológicos que la zona de estudio se encuentra dentro del Grupo Hidrológico C:



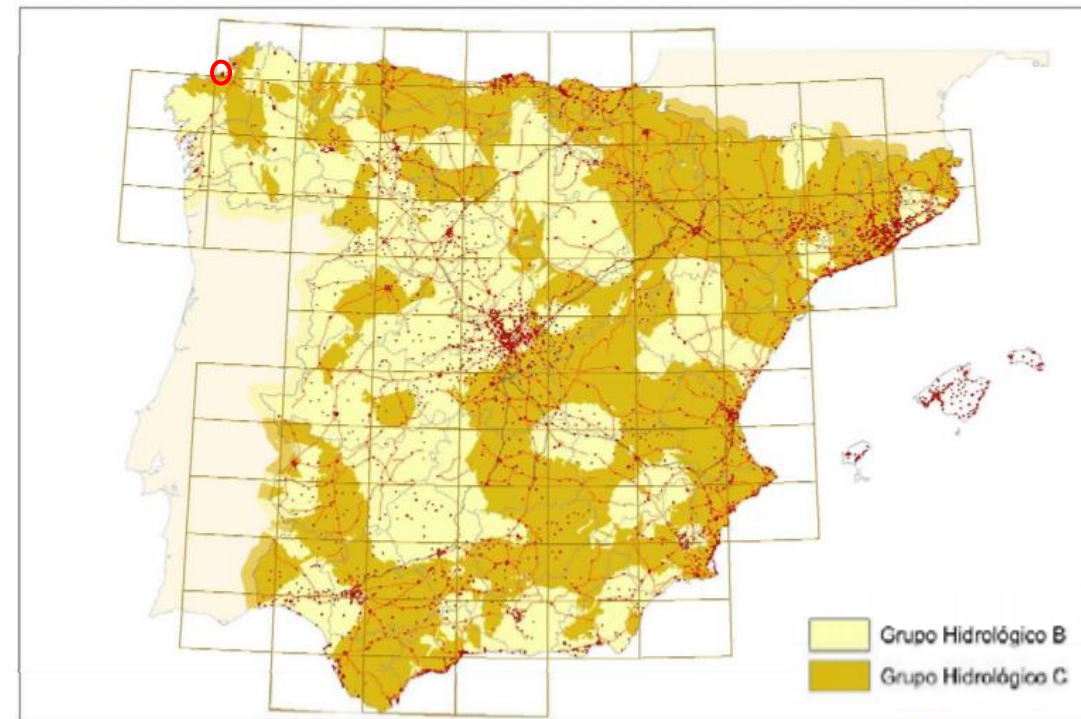


FIGURA 2.7.- MAPA DE GRUPOS HIDROLÓGICOS DE SUELO

El grupo C incluye los suelos que ofrecen poca permeabilidad cuando están saturados, ya que presentan un estrato impermeable que dificulta la infiltración o porque en conjunto su textura es franco-arcillosa o arcillosa.

Los usos del suelo presentes principalmente en la zona de estudio son:

Uso del suelo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
		A	B	C	D
Eucalipto	≥3	-	34	19	14
	<3	-	42	22	15
Cultivos y prados	≥3	70	33	18	13
	<3	120	55	22	14
Zonas de extracción o vertido	-	24	14	8	6
Mato y especies arbóreas	-	75	34	22	16

Coeficiente reductor del umbral de escorrentía ( $\beta$ )

La formulación del método racional efectuada requiere una calibración con datos reales de las cuencas, que se introduce en el método a través de un coeficiente corrector del umbral de escorrentía  $\beta$ .

En la Norma 5.2 IC se muestra un mapa con la representación de las regiones consideradas para la caracterización del coeficiente corrector del umbral de escorrentía:



FIGURA 2.9.- REGIONES CONSIDERADAS PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA

El área de estudio pertenece a la zona 11. Acudiendo a la tabla del Ministerio con los valores correspondientes a las calibraciones regionales, en la región 11 tenemos:

Región	Valor medio, $\beta_m$	Desviación respecto al valor medio para el intervalo de confianza del			Periodo de retorno $T$ (años), $F_T$				
		50%	67%	90%	2	5	25	100	500
		$\Delta_{50}$	$\Delta_{67}$	$\Delta_{90}$					
11	0,90	0,20	0,30	0,50	0,80	0,90	1,13	1,34	1,59

Con estos datos se procederá a calcular el coeficiente reductor del umbral de escorrentía. Se obtendrá mediante las siguientes fórmulas, dependiendo del tipo de obra:





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



- Drenaje transversal de vías de servicio, ramales, caminos, accesos a instalaciones y edificaciones auxiliares de la carretera y otros elementos anejos (siempre que el funcionamiento hidráulico de estas obras no afecte a la carretera principal) y drenaje de plataforma y márgenes:

$$\beta^{PM} = \beta_m * F_T$$

- Drenaje transversal de la carretera (puentes y obras de drenaje transversal):

$$\beta^{DT} = (\beta_m - \Delta_{50}) * F_T$$

Siendo:

$\beta^{PM}$  (adimensional): Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje de plataforma y márgenes, o drenaje transversal de vías auxiliares.

$\beta^{DT}$  (adimensional): Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje Transversal de la carretera.

$\beta_m$  (adimensional): Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía.

$F_T$  (adimensional): Factor función del periodo de retorno  $T$ .

$\Delta_{50}$  (adimensional): Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50%).

### 3.2.4. Área de la cuenca

El área de la cuenca abarca la superficie sobre la que drena la escorrentía superficial hasta el punto final de la cuenca.

Las cuencas presentan un área pequeña, por lo que la variación espacial de la precipitación se considerará homogénea. El coeficiente de escorrentía por su parte no será igual para toda la cuenca, sino que dependerá del tipo de suelo, que cambia a lo largo del área de estudio.

### 3.2.5. Caudal de proyecto ( $Q_T$ )

El método seguido para la determinación de los caudales asociados a distintos períodos de retorno es el establecido en la Instrucción 5.2-IC de Drenaje Superficial (Orden FOM/298/2016, de 15 febrero, por la que se aprueba la norma 5.2-IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras). La Instrucción estipula que para cuencas pequeñas de

$A < 50 \text{ km}^2$ , como el caso que nos ocupa, son apropiados los métodos hidrometeorológicos, basados en la aplicación de una intensidad media de precipitación a la superficie de la cuenca a través de una estimación de su escorrentía.

El caudal de referencia  $Q$  en el punto en el que desagüe una cuenca o superficie se obtendrá mediante la fórmula (método hidrometeorológico):

$$Q_T = \frac{I(T, tc) * C * A * K_t}{3.6}$$

Siendo:

$Q_T$  ( $\text{m}^3/\text{s}$ ): caudal máximo anual correspondiente al período de retorno  $T$ , en el punto de desagüe de la cuenca.

$I(T, tc)$ : intensidad media de precipitación correspondiente al período de retorno considerado y a un intervalo igual al tiempo de concentración.

$C$  (adimensional): el coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie drenada.

$A$  ( $\text{km}^2$ ): área de la cuenca o superficie considerada.

$K_t$  (adimensional): coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación. Tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación, y se obtiene a través de la siguiente expresión:

$$K_t = 1 + \frac{tc^{1.25}}{tc^{1.25} + 14}$$

$tc$  (horas): tiempo de concentración de la cuenca.

### 3.3. Cuencas existentes en el ámbito de estudio

Mediante el estudio de la cartografía de la zona se han determinado las cuencas afectadas por el trazado propuesto. Estas cuencas aportan un caudal de agua a obras de drenaje transversal, a cunetas o a ambas. Se han identificado 19 cuencas hidrográficas, tal y como se puede ver en el plano que se adjunta en el Apéndice 1.

Sus principales características se muestran en la siguiente tabla:



Cuenca	Superficie (km²)	Cota máx. (m)	Cota mín. (m)	Longitud (km)	Pendiente	Tiempo de concentración (h)
1	0,110936	186,86	95,64	0,524	0,17408397	0,255899162
2	0,164110	183,21	119,26	0,397	0,16108312	0,210311263
3	0,122738188	194,09	132,62	0,203	0,30280788	0,112046032
4	0,048581532	194,09	128,73	0,401	0,16299252	0,211445828
5	0,228258	194,09	117,1	0,926	0,08314255	0,453919846
6	0,548871321	205,24	83,27	1,177	0,10362787	0,522361091
7	0,223969779	186,16	76,38	0,981	0,11190622	0,448236686
8	0,147307321	167,11	66	0,486	0,20804527	0,233622587
9	0,264044076	132,71	36,65	0,517	0,18580271	0,250180917
10	1,308565202	203,93	32,72	2,556	0,06698357	1,023136381
11	0,141825	125,65	48,63	0,873	0,08822451	0,429170753
12	0,198944	108,01	35,2	0,828	0,08793478	0,412509333
13	0,169938164	107,32	31,17	0,662	0,11503021	0,330688477
14	0,116548992	73,96	32,72	0,48	0,08591667	0,27377254
15	87.592.927	90,2	48,53	0,628	0,0663535	0,352708927

A partir de estos datos de las cuencas se calculan el resto de valores necesarios para la obtención de los caudales.

Sabemos que el índice de torrencialidad es  $I_1/I_d=8$ , y que la precipitación e intensidad diarias respecto al periodo de retorno son:

	T=25	T=500
Pd (mm)	77.940	127.395
Id (mm/h)	3.2475	5.3081

Intensidad de precipitación (I):

Cuenca	T	
	25	500
C1	50,7711939	82,9868649
C2	55,5049878	90,7243767
C3	73,0426263	119,390113
C4	55,3707555	90,5049704
C5	38,732211	63,3088276
C6	36,1599079	59,1043298
C7	38,9699056	63,6973457
C8	52,92779	86,5118785
C9	51,2997931	83,8508743
C10	25,6690484	41,9567413
C11	39,7988397	65,0522605
C12	40,5660744	66,306326
C13	45,0676993	73,6643514
C14	49,2173634	80,4470877
C15	43,7162602	71,4553883

Valor inicial del umbral de escorrentía  $P_o^i$  (ponderado) y del coeficiente de uniformidad de precipitación  $K_i$ :

Cuenca	Área total (m²)	Tipos de suelo	%Área	$P_o^i$ sin ponderar	$P_o^i$ (mm)
C1	0,110936	Eucalipto	91.82	22	22,3339
		Cultivos y prados	7.55	22	
		Mato y especies arbóreas	0.63	75	



# Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Cuenca	Área total (m <sup>2</sup> )	Tipos de suelo	%Área	P <sub>o</sub> <sup>i</sup> sin ponderar	P <sub>o</sub> <sup>i</sup> (mm)
C2	0,164110	Zonas de extracción o vertido	12.24	24	19,536
		Cultivos y prados	87.36	19	
C3	0,122738188	Mato y especies arbóreas	68.97	75	58,3795
		Eucalipto	25.21	22	
		Cultivos y prados	5.82	19	
C4	0,048581532	Cultivos y prados	34.67	22	56,5499
		Mato y especies arbóreas	65.23	75	
C5	0,228258	Zonas de extracción o vertido	23.41	24	20,1705
		Eucalipto	57.22	19	
		Cultivos y prados	19.37	19	
C6	0,548871321	Zonas de extracción o vertido	18.95	24	65,3355
		Mato y especies arbóreas	81.05	75	
C7	0,223969779	Cultivos y prados	26.34	22	21,9217
		Eucalipto	31.03	19	
		Zonas de extracción o vertido	42.63	24	
C8	0,147307321	Mato y especies arbóreas	2.41	75	23,4425
		Zonas de extracción o vertido	8.26	24	
		Eucalipto	89.33	22	
C9	0,264044076	Zonas de extracción o vertido	3.15	24	52,2885
		Mato y especies arbóreas	68.71	75	
		Cultivos y prados	28.14		
C10	1,308565202	Zonas de extracción o vertido	6.35	24	40,2671
		Cultivos y prados	56.24	19	

		Mato y especies arbóreas	37,41	75	
C11	0,141825	Eucalipto	45,82	19	26,8183
		Mato y especies arbóreas	24,15	75	
		Cultivos y prados	30,03		
C12	0,198944	Mato y especies arbóreas	34,77	75	38,8381
		Eucalipto	12,23	22	
		Cultivos y prados	53	19	
C13	0,169938164	Zonas de extracción o vertido	1,23	24	74,3727
		Mato y especies arbóreas	98,77	75	
C14	0,116548992	Eucalipto	32,12	19	27,9488
		Mato y especies arbóreas	15,98	75	
		Cultivos y prados	51,9	19	
C15	87.592.927	Mato y especies arbóreas	54,79	75	51,0387
		Eucalipto	45,21	22	

Coefficiente de uniformidad de precipitación (K<sub>t</sub>):

Cuenca	K <sub>t</sub>
C1	50,7711939
C2	55,5049878
C3	73,0426263
C4	55,3707555
C5	38,732211
C6	36,1599079





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



C7	38,9699056
C8	52,92779
C9	51,2997931
C10	25,6690484
C11	39,7988397
C12	40,5660744
C13	45,0676993
C14	49,2173634
C15	43,7162602

Umbral de escorrentía para drenaje de plataforma  $P_0^{PM}$  y umbral de escorrentía para drenaje transversal  $P_0^{DT}$ :

Cuenca	$P_0^{PM}$		$P_0^{DT}$	
	T=25	T=500	T=25	T=500
C1	22,7135763	17,6661149	31,9598109	24,8576307
C2	19,868112	15,452976	27,956016	21,743568
C3	59,3719515	46,1781845	83,5410645	64,9763835
C4	57,5112483	44,7309709	80,9229069	62,9400387
C5	20,5133985	15,9548655	28,8639855	22,4497665
C6	66,4462035	51,6803805	93,4951005	72,7184115
C7	22,2943689	17,3400647	31,3699527	24,3988521
C8	23,8410225	18,5430175	33,5462175	26,0915025
C9	53,1774045	41,3602035	74,8248435	58,1971005
C10	40,9516407	31,8512761	57,6222201	44,8172823
C11	27,2742111	21,2132753	38,3769873	29,8487679
C12	39,4983477	30,7209371	55,5773211	43,2268053
C13	75,6370359	58,8288057	106,427334	82,7768151
C14	28,4239296	22,1075008	39,9947328	31,1070144
C15	51,9063579	40,3716117	73,0363797	56,8060731

Los coeficientes correctores del umbral de escorrentía dependerán del tipo de drenaje utilizado, ya se trate de drenaje longitudinal o transversal. Según lo recogido en la Norma de Drenaje 5.2-IC los coeficientes correctores del umbral de escorrentía serán:

- $\beta_{PM}$  (adimensional): Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje de plataforma y márgenes, o drenaje transversal de vías auxiliares.
- $\beta_{DT}$  (adimensional): Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera.
- $\beta_M$  (adimensional): Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía (tabla 2.5).

De esta forma tendremos:

$$\beta_M = 0.9 \quad \Delta 50 = 0.2$$

Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje de plataforma y márgenes  $\beta_0^{PM}$  y coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal  $\beta_0^{DT}$ :

	T = 25 años	T = 500 años
$F_T$	1.13	1.59
$\beta_0^{PM}$	1.017	1.431
$\beta_0^{DT}$	0.791	1.113



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Coeficiente de escorrentía para drenaje de plataforma  $C^{PM}$  y del valor del umbral de escorrentía para drenaje transversal  $C^{DT}$ :

Cuenca	$C^{PM}$		$C_0^{DT}$	
	T=25	T=500	T=25	T=500
C1	0,308576904	0,35881221	0,393747225	0,446186141
C2	0,353367035	0,405006917	0,440559324	0,493359143
C3	0,050154438	0,082066381	0,105481841	0,142745245
C4	0,056673559	0,089255607	0,113132232	0,151075446
C5	0,342538559	0,393888478	0,429328214	0,482097467
C6	0,02821823	0,057798206	0,079595564	0,114450064
C7	0,314718316	0,365178111	0,400221437	0,452746706
C8	0,292761368	0,342372256	0,376993599	0,429155298
C9	0,073315433	0,107560319	0,132573398	0,172177922
C10	0,135099282	0,174912656	0,203635614	0,248496855
C11	0,250134006	0,297732307	0,331257858	0,38227196
C12	0,144411158	0,184980544	0,214193563	0,259725456
C13	0,005055347	0,032044363	0,052021647	0,084126597
C14	0,237466235	0,284374541	0,31750371	0,368061996
C15	0,078628538	0,113389808	0,138753395	0,178866054

Los resultados de caudales calculados por el método de la norma 5.2-IC son:

- Para drenaje transversal de vías de servicio, ramales, caminos, accesos a instalaciones y edificaciones auxiliares de la carretera y otros elementos anejos (siempre que el funcionamiento hidráulico de estas obras no afecte a la carretera principal) y drenaje de plataforma y márgenes  $Q_{PM}$  (T=25 años); y para drenaje transversal de la carretera (puente y obras de drenaje transversal)  $Q_{DT}$  (T=500 años):

Cuenca	$Q^{PM}(m^3/s)$	$Q^{DT}(m^3/s)$
	T=25	T=500
C1	0,488978812	1,155672243
C2	0,903114081	2,060970351
C3	0,12547582	0,583719638
C4	0,042776996	0,186387019
C5	0,863018865	1,985352628
C6	0,160352718	1,063052182
C7	0,782503031	1,839972325
C8	0,641315466	1,536612657
C9	0,279300461	1,072125667
C10	1,346843504	4,04927222
C11	0,401683933	1,003404735
C12	0,331205218	0,973650112
C13	0,010944112	0,297683576
C14	0,383655897	0,971970243
C15	0,852281963	3,16900559



## APÉNDICE 1: PLANO DE CUENCAS HIDROLÓGICAS









Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



## ANEJO Nº12: DRENAJE



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1. CONDICIONANTES QUE AFECTAN A LA DEFINICIÓN DEL DRENAJE .....	1
1.1.1. Periodo de retorno a considerar.....	1
1.1.2. Resguardo mínimo entre el máximo nivel de la lámina de agua y la superficie de la plataforma.....	1
1.1.3. Velocidad máxima del agua .....	1
1.2. DEFINICIÓN DE CUENCAS Y CÁLCULO DE CAUDALES .....	1
<b>2. DRENAJE TRANSVERSAL .....</b>	<b>2</b>
2.1. INTRODUCCIÓN .....	2
2.2. EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL .....	2
2.3. DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO DE LAS OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL.....	2
<b>3. DRENAJE LONGITUDINAL .....</b>	<b>6</b>
3.1. INTRODUCCIÓN .....	6
3.2 CUNETAS DE GUARDA EN DESMONTE.....	7
3.3 CUNETAS DE PIE DE DESMONTE .....	8
3.3.1 Caudal de aportación de la plataforma.....	9
3.3.2. Caudal de aportación de los taludes.....	9
3.3.3 Dimensionamiento de las cunetas de pie de desmonte.....	9
3.4 CUNETAS DE PIE DE TERRAPLÉN .....	10





3.5 CUNETAS DE CORONACION DE TERRAPLÉN (CACES) .....	11
3.6 DIMENSIONAMIENTO DE LAS BAJANTES.....	11
3.6.1 Bajantes de terraplén .....	12
3.7 OTROS ELEMENTOS DE DRENAJE .....	12
3.7.1 Pasos salvacunetas o tubos de paso.....	12
3.7.2 Caños de paso.....	12



## 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es definir las obras de drenaje necesarias para evacuar el agua que llega a la calzada de la autopista y restituir la continuidad del agua que circula transversalmente a la traza de la misma por las cuencas interceptadas.

Para la determinación de los caudales y criterios de diseño de estas obras se siguen las instrucciones proporcionadas por la Norma 5.2-IC Drenaje Superficial y por la Orden Circular 17/2003: Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera.

### 1.1. CONDICIONANTES QUE AFECTAN A LA DEFINICIÓN DEL DRENAJE

#### 1.1.1. Periodo de retorno a considerar

Los caudales de referencia para los que se proyectarán los elementos de drenaje estarán asociados a unos determinados periodos de retorno.

La norma 5.2-IC propone los siguientes periodos de retorno:

- *Drenaje de plataforma y márgenes: veinticinco años ( $T = 25$  años), salvo en el caso excepcional de desagüe por bombeo en que se debe adoptar cincuenta años ( $T = 50$  años)*
- *Drenaje transversal: se debe establecer por el proyecto en un valor superior o igual a cien años ( $T \geq 100$  años) que resulte compatible con los criterios sobre el particular de la Administración Hidráulica competente.*

Por otra parte, el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Galicia-Costa establece lo siguiente:

*“As pontes ou obras de drenaxe transversal dimensionaranse con carácter xeral para o período de retorno de 500 anos, salvo que a Administración hidráulica de Galicia admita outro período de retorno debidamente xustificado no proxecto da nova infraestrutura, atendendo ás peculiaridades da zona, á entidade do leito e das características da propia infraestrutura: tránsito, importancia...”*

Se decide dimensionar, por lo tanto, para los siguientes periodos de retorno:

- Drenaje longitudinal:  $T = 25$  años
- Drenaje transversal:  $T = 500$  años

#### 1.1.2. Resguardo mínimo entre el máximo nivel de la lámina de agua y la superficie de la plataforma

El resguardo de la calzada  $rc$  en una determinada sección transversal se define como la diferencia de cotas entre el punto más bajo de la calzada y la lámina de agua para el caudal de proyecto.

La norma 5.2-IC establece que el drenaje de plataforma y márgenes debe permitir la recogida, conducción y evacuación de las aguas, cumpliendo en cualquier perfil transversal:

- Un resguardo de la calzada mayor o igual que cinco centímetros ( $rc \geq 5 \text{ cm}$ )
- Que la lámina de agua no alcance el arcén

#### 1.1.3. Velocidad máxima del agua

La velocidad media del agua para el caudal de proyecto debe ser menor que la que produce daños en el elemento de drenaje superficial. La norma 5.2-IC establece una máxima velocidad admisible en función de su material constitutivo.

Las cunetas revestidas de hormigón presentarán una velocidad máxima admisible comprendida entre 4,5 y 6,0 m/s, mientras que en las cunetas de tierra esta estará comprendida entre 1,2 y 1,8 m/s.

## 1.2. DEFINICIÓN DE CUENCAS Y CÁLCULO DE CAUDALES

Mediante el estudio de la cartografía de la zona se ha determinado que la traza intercepta a 19 subcuencas.

El método para el cálculo de caudales en las cuencas que se aplica es el método hidrometeorológico de la norma 5.2-IC.

En el Anejo de Climatología e Hidrología se definen las cuencas afectadas por el trazado y se desarrolla el método indicado para el cálculo de caudales en las cuencas.



## 2. DRENAJE TRANSVERSAL

### 2.1. INTRODUCCIÓN

El objetivo principal de la red de drenaje transversal es restituir la continuidad de la red de drenaje natural que haya sido interrumpida por la carretera, además de desaguar el drenaje de la plataforma y sus márgenes para evitar su deterioro y pérdida de la capacidad de soporte.

Esta red está compuesta por las obras de drenaje transversal (ODT), que deberán perturbar lo menos posible la circulación natural del agua por el cauce del terreno, sin sobreelevaciones del nivel de agua que provoquen aterramientos aguas arriba ni aumentos de velocidad que produzcan erosiones aguas abajo. Para evitar posibles complicaciones, se deberá evitar que se produzcan sobreelevaciones de agua antes de la plataforma, con lo que se producirían soterramientos. También se busca evitar erosiones aguas abajo de la plataforma, provocadas por cursos de agua a gran velocidad.

Dadas las particularidades de este proyecto, se concluye que únicamente es necesario prolongar las ODTs existentes, ubicadas tal y como se recoge en los planos de planta de drenaje del proyecto.

Las obras de drenaje proyectadas se ajustan al trazado actual de las mismas. Básicamente se prolongan para absorber el ensanche de la carretera, por lo que no se modifican los trazados de los cauces existentes.

### 2.2. EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL

Las obras de drenaje transversal tienen como función mantener el curso de los cauces naturales interceptados por la autovía, en este caso, al no producirse cambios en el trazado que provoquen la intercepción de nuevos cauces, no hay necesidad de nuevas obras de drenaje. Se realiza una comprobación de las condiciones de funcionamiento de las obras de drenaje transversal existente, para lo que será necesario realizar un inventario del mismo.

En el caso donde la cuenca se superpone sobre el trazado, es decir, tramos con taludes en desmonte, el caudal de cada cuenca será recogido por cunetas de guarda y conducido por

pendiente a la obra de drenaje transversal más próxima. Si es necesario, se podrá repartir este caudal entre dos cuencas consecutivas.

A continuación, se presenta una tabla de las obras de drenaje transversal ubicadas en el tronco de la autopista, en la que se indican su ubicación y las cuencas que drenan dichas obras.

NOMBRE	PK	Cuencas	$Q_{500}^{DT}$ (m <sup>3</sup> /s)
ODT 1.1	1+053.318	C3	0,583719638
ODT 2.2	1+393.438	C4,C5	2,1717396
ODT 6.7	4+233.956	C12	0,973650112
ODT 7.8	4+466.248	C11	1,003404735

El agua del resto de cuencas es recogida por las cunetas de guarda y pie de terraplén, que desaguan en la ODT más cercana o bien en las cunetas de desmonte, a través de las bajantes de desmonte o caños de paso. Algunas como la C1, C13, C14 y C15 vierten en carreteras que no están definidas en este proyecto, como son la AC-15 y la A-6, por lo que no se han calculado las ODT correspondientes.

### 2.3. DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO DE LAS OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL

Se realiza en este apartado una comprobación de las condiciones de funcionamiento de las obras de drenaje transversal existente.

Se deben determinar los siguientes parámetros:

- Dimensiones de la sección de desagüe.
- Longitud de drenaje transversal.
- Pendiente de la solera.
- Material utilizado.

Estos parámetros vienen determinados por condicionante básicos:

- Caudal de cálculo a desaguar.
- Altura máxima permisible de la lámina de agua a la entrada de la ODT.
- Velocidades admisibles del agua para evitar erosiones y aterramientos.





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Como ya se ha justificado anteriormente, el período de retorno a considerar para dimensionar las obras de drenaje transversal será de 500 años. La normativa empleada para el predimensionamiento ha sido la Instrucción de carreteras 5.2.-IC de Drenaje Superficial.

Las ODT proyectadas tendrán sección circular. Para su predimensionamiento se emplea la fórmula de Manning-Strickler, que relaciona el caudal desaguado con la altura de lámina libre de agua. Para una sección circular resulta:

$$Q = V \cdot S = S \cdot R^{2/3} \cdot J^{1/2} \cdot K$$

Siendo:

*S*: Sección de desagüe (m<sup>2</sup>). En una sección circular:  $S = \pi \cdot R^2 = \pi \cdot D^2 / 4$ .

*R*: Radio hidráulico (m) ( $R = D/4$ )

*J*: pendiente del tubo (adimensional)

*K*: Coeficiente de rugosidad (Hormigón:  $K = 60$ )

Por tanto, el diámetro mínimo que se deberá utilizar en las ODT será:

ODT	$Q_{500}^{DT}$	Rh(m)	J	K	Longitud (m)	S(m <sup>2</sup> )	Dmin(m)
1.1	0,5837196	0,1910591	0,0654	60	70,582	0,458717	0,764236
2.2	2,1717396	0,2891046	0,0994	60	125,393	1,050315	1,156418
6.7	0,9736501	0,2335156	0,0624	60	46,638	0,685238	0,934062
7.8	1,0034047	0,2313803	0,0696	60	43,777	0,6727638	0,92552

La Norma 5.2-IC Drenaje Superficial, no obstante, recomienda que para ODT cuya longitud es igual o superior a 15 m su diámetro debe ser superior a 1.8 m. Por ello, se decide disponer ODT de 2 m de diámetro en todos los casos aquí contemplados para que actúen a su vez como paso de fauna.

A continuación, se calcula la altura de la lámina libre a la entrada de la ODT. Suponiendo que el control del funcionamiento hidráulico se produce en la entrada, se definen los cálculos en función de las características del conducto en su entrada.

El caudal específico se calcula mediante la siguiente expresión:

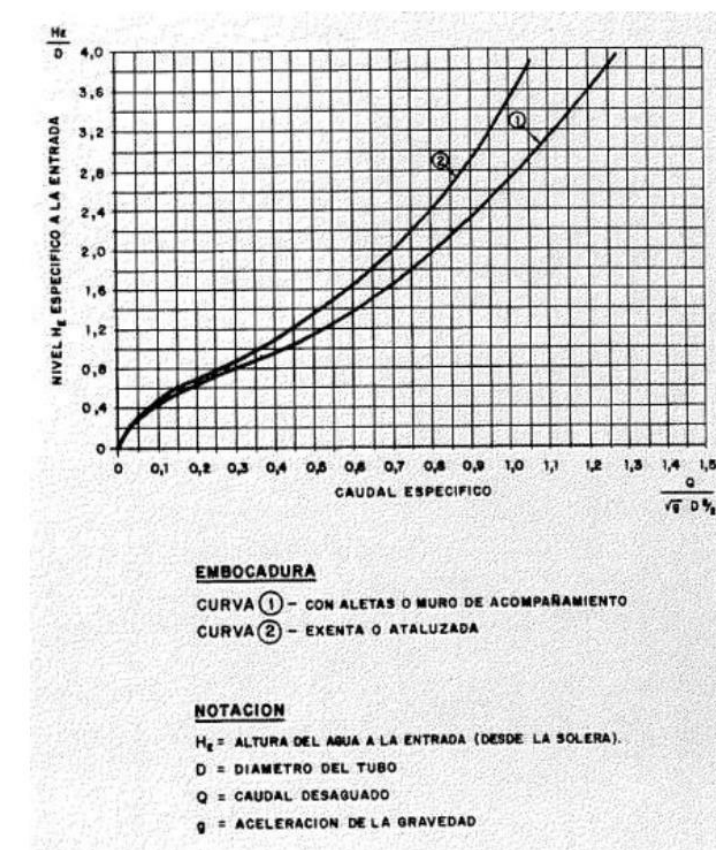
$$Q_{esp} = \frac{Q}{\sqrt{g} \cdot D^2}$$

Siendo:

*g*: Aceleración de la gravedad (m/s<sup>2</sup>)

*D*: Diámetro del tubo (m)

Entrando con el caudal específico obtenido en la siguiente figura (curva 1) se obtiene el nivel específico a la entrada:





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



A partir de los diámetros obtenidos anteriormente, se muestran en la siguiente tabla los niveles de agua calculados a la entrada:

ODT	$Q_{500}^{DT}$	$Q_{esp}$	D (m)	$H_e/D$	$H_e$
1.1	0,58371964	0,117463951	2	0.5	1.00
2.2	2,1717396	0,437026778	2	1.05	2.10
6.7	0,97365011	0,195931028	2	0.6	1.2
7.8	1,00340474	0,201918655	2	0.6	1.2

Se realiza ahora la comprobación del comportamiento hidráulico, verificando las siguientes condiciones:

- Conducto recto, y con sección y pendiente constantes (se impone que sea así).
- La diferencia entre el nivel del agua a la salida y la cota de la solera es inferior tanto a la altura del conducto como al calado crítico en él.

Para el cálculo del calado que alcanza el cauce natural aguas abajo se utiliza de nuevo la fórmula de Manning-Strickler, dado que no existen presas, azudes, estrechamientos bruscos u otras condiciones de contorno.

$$Q = V \cdot S = S \cdot R^{2/3} \cdot J^{1/2} \cdot K$$

Se toma  $K=35$ , correspondiente a un trazado con vegetación en las márgenes, pero sin invadir el cauce, el cual se considera aproximadamente rectangular y de un metro de anchura. La ecuación queda como sigue:

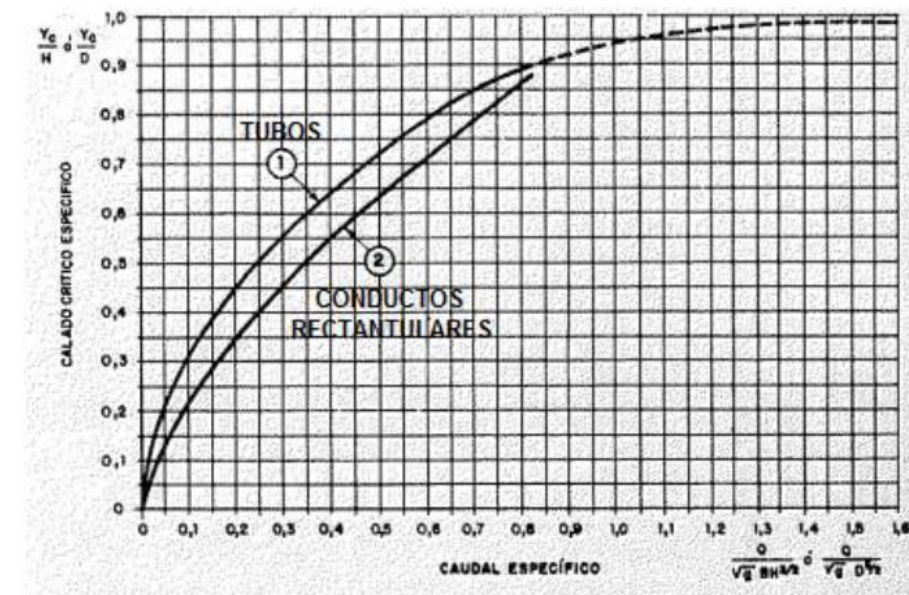
$$\frac{y^{5/3} * J^{1/2} * K}{(1 + 2 * y)^{2/3}} - Q = 0$$

Que resolviendo se obtiene el calado sobre el cauce natural “y”:

ODT	$Q_{500}^{DT}$	D (m)	J	K	y(m)
1.1	0,58371964	2	0,0654	35	0,22557
2.2	2,1717396	2	0,0994	35	0,49694
6.7	0,97365011	2	0,0624	35	0,32781
7.8	1,00340474	2	0,0696	35	0,32214

Se observa que el calado del cauce es menor que el diámetro de la ODT en todos los casos, por lo que no será necesario poner un control a la entrada y salida del desagüe.

Para calcular el calado crítico se emplea el siguiente gráfico. En la tabla se muestran los resultados para cada ODT:



ODT	Calado crítico (m)
1.1	0.33
2.2	0.96
6.7	0.8
7.8	0.83

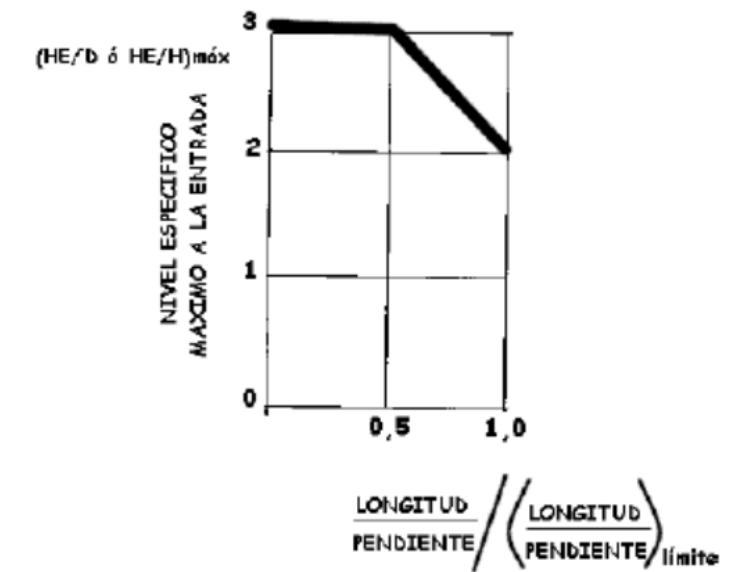
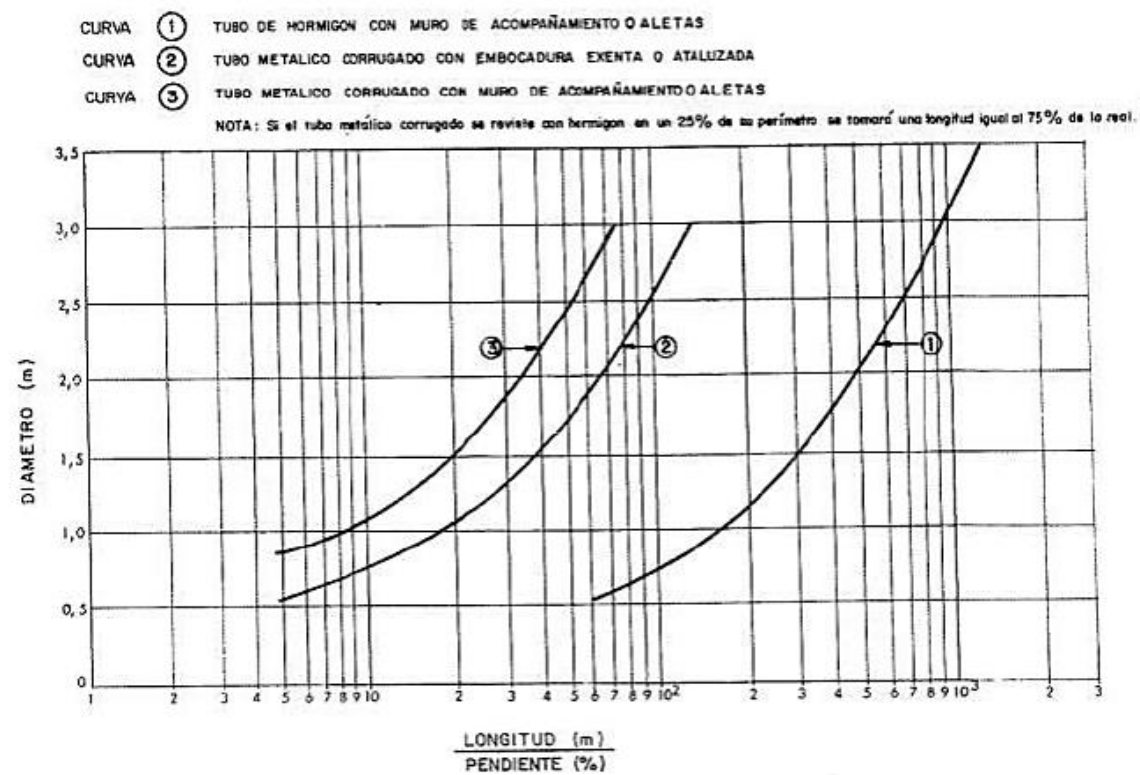
Se observa ahora que el calado del cauce es menor que el calado crítico en todos los casos.



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Además, se tiene que cumplir que la relación entre la longitud  $L$  y la pendiente  $J$  del conducto debe ser inferior a la indicada por la siguiente figura, que proporciona el límite máximo de la razón  $L/J$  para control de entrada en tubos:



Se obtienen los siguientes resultados para el nivel de agua a la entrada del conducto:

ODT	D (m)	Longitud (m)	L/J	(L/J) máx.	(L/J)/(L/J máx)	(He/D) máx.	He máx. (m)	He (m)
1.1	2	70,582	10,7923547	500	0,021584709	3	6	1
2.2	2	125,393	12,6149899	500	0,02522998	3	6	2,1
6.7	2	46,638	7,47403846	500	0,014948077	3	6	1,2
7.8	2	43,777	6,28979885	500	0,012579598	3	6	1,2

Finalmente, se comprueba que el nivel de agua a la entrada del conducto ( $H_e$ ) no rebase el señalado en la siguiente figura:

Dado que se cumplen todas las condiciones no es necesario imponer control a la salida; queda demostrado el comportamiento hidráulico de estas obras de drenaje transversal.

Los planos necesarios para la definición de estas obras se encuentran en el *Documento nº2: Planos* del presente proyecto.





### 3. DRENAJE LONGITUDINAL

#### 3.1. INTRODUCCIÓN

En este apartado se dimensionarán los elementos necesarios para garantizar un buen drenaje longitudinal del nuevo trazado. Para ello, deberán recoger la escorrentía superficial que procede de los márgenes de la vía, así como de la plataforma, y conducirlos hasta un punto final de desagüe.

Para el dimensionamiento de la red de drenaje superficial se deberá tener en cuenta ciertos factores como son la topografía de la zona, la climatología, la hidrología y las características geotécnicas del terreno. En el dimensionamiento de los elementos de drenaje longitudinal se establece un periodo de retorno de  $T=25$  años.

Para asegurar un adecuado drenaje longitudinal de la plataforma, se establece una pendiente mínima con el fin de evitar ciertos fenómenos como son el hidro-planeo o “aquaplaning”. Por ese motivo, la normativa impide que la línea de máxima pendiente en cualquier punto de la plataforma sea inferior al 0.5%, lo cual se cumple en el proyecto actual.

Además, las pendientes transversales de los distintos ejes se han dispuesto tanto en recta como en curva (bombeo y peralte) según lo establecido en la Norma 3.1-IC Trazado. Esta disposición de pendientes tiene como objetivo garantizar la circulación, y la correcta evacuación de las aguas de escorrentía que puedan afectar a la vía.

El drenaje longitudinal se realizará a través de los siguientes elementos:

- **Bajantes:** es un elemento lineal, superficial, ubicado en las márgenes, para la conducción de caudales generalmente por líneas de máxima pendiente, en régimen rápido o con resaltos y cambios de régimen. Se pueden localizar tanto en desmontes como en terraplenes.
- **Cunetas:** es un elemento lineal, superficial, en forma de zanja continua en el terreno, cuya función es conducir el agua a modo de canal en lámina libre. Suele ser longitudinal al trazado y se sitúa en el borde de la plataforma o de la explanación. Según donde están ubicadas, tendremos:

- Cunetas de pie de desmonte: tienen como misión recoger la escorrentía superficial que procede de la plataforma y de las cuencas en desmonte que no están desaguadas a través de una obra de drenaje transversal.

- Cunetas de guarda en desmonte: se colocan en la coronación de los desmontes y su objetivo es recoger la escorrentía que procede de las cuencas en desmonte, impidiendo que descienda directamente sobre el propio talud, lo que podría provocar inestabilidades en el mismo.

- Cunetas de pie en terraplén: se colocan en los pies de los terraplenes y tienen como misión recoger la escorrentía procedente de las cuencas adyacentes al terraplén con el objetivo de evitar que se infiltre por los rellenos, provocando problemas de inestabilidad.

- **Caces de coronación de terraplén:** recogen las aguas de escorrentía superficial que proceden de la plataforma situada en la coronación de los rellenos.
- **Colectores:** Son tubos cuya misión consiste en recoger las aguas procedentes de las cuencas de pie de desmonte.
- **Arquetas y pozos de registro:** Las arquetas y los pozos son elementos de conexión y registro de colectores y de conexión de elementos superficiales, como cunetas o sumideros, con colectores. Su funcionamiento hidráulico depende del tipo de conexión. Normalmente las entradas de caudal a la arqueta o pozo son en forma de vertedero. La entrada de caudal al colector de salida de la arqueta o pozo se puede analizar como la entrada de caudal a una ODT.
- **Rejillas de desagüe o sumideros:** tienen como objetivo captar caudales de la plataforma o de un elemento de drenaje superficial, normalmente un caz o cuneta, y desaguar a un colector a través de una arqueta que le sirve de registro. Pueden ser continuos o aislados y atendiendo a su posición relativa respecto a la corriente, de tipo horizontal, lateral o mixto.

Salvo justificación, las cunetas se deberán proyectar revestidas. En los siguientes supuestos será necesario revestir:

- Cuando la velocidad del agua supere la máxima admisible a la correspondiente de la naturaleza de la superficie sin revestir.
- Cuando su pendiente longitudinal sea superior al tres por ciento ( $i>3\%$ ).



- Cuando su pendiente longitudinal sea inferior ( $i < 1\%$ ).
- Donde se desee evitar infiltraciones: protección de acuíferos y casos indicados en normativa sobre drenaje subterráneo.

Debido a que, en ciertas partes del trazado, las pendientes superan los límites establecidos, todas las cunetas estarán revestidas.

### 3.2 CUNETAS DE GUARDA EN DESMONTE

El criterio general será disponer de una cuenta revestida o cuneta de guarda en la coronación en desmante, que recoja la escorrentía que pueda recibir de las cuencas y circundantes que vierten hacia el talud del desmante. La cuneta se dispondrá a lo largo de todo el perímetro de coronación del desmante. En las siguientes situaciones no será necesario disponer de esta cuneta:

- Pendiente del terreno natural en sentido contrario al talud.
- Tamaño muy reducido de la cuneta vertiente o escasa generación de escorrentía.
- Dimensiones reducidas del desmante y características litológicas favorables.

La ejecución de la cuneta de coronación se realizará según criterios geotécnicos e hidráulicos, atendiendo a la influencia que pueda tener esta sobre la estabilidad del propio talud del desmante.

Siempre que sea posible, el borde de la cuneta de guarda más próximo a la carretera distará entre uno y dos metros (1 - 2 m) del contorno del talud, en nuestro caso los situaremos a 1,5m.

Aproximadamente cada 150 m se disponen bajantes que conectan estas cunetas con las de pie de desmante. El caudal de cálculo se obtiene bajo la hipótesis de que la mitad de las bajantes fallan, es decir, bajo la hipótesis de que se colocan bajantes cada 300 m. Las bajantes deben proyectarse sobre todo en puntos bajos intermedios en el desmante.

Generalmente, la cuenta de guarda debe ejecutarse antes que la excavación del desmante. Deberá nivelarse adecuadamente, evitando que tenga puntos bajos, y en caso de haberlos, se procederá a la construcción de bajantes.

En caso de existir bermas intermedias en los taludes de desmante, las cunetas de guarda se dispondrán de manera que permitan el acceso y limpieza por parte de los equipos de

conservación. Además, deberán de tener pendiente vertiente hacia su interior, igual o superior al cuatro por ciento (4%).

Normalmente, las cunetas en bermas intermedias desaguarán mediante una transición adecuada a la cuenta de coronación situada en el perímetro del desmante.

El caudal de cálculo en su dimensionamiento será el máximo caudal aportado por la cuenca en sección de desmante considerando una franja de 80 m adyacente a la carretera.

Se considerará como desfavorable el desmante situado en la cuenca 11 que tiene aproximadamente 550 m de longitud hasta la ODT 7.8, situándonos en el caso más crítico de que fallan todas las bajantes.

- Caudal de cálculo (C11):  $Q_{25}^{PM} = 0,4017 \text{ m}^3/\text{s}$
- Se toma una cuneta triangular revestida de hormigón, con taludes 1H:1V a ambos lados y con un ancho de fondo de 0.3 m.
- La cuneta tendrá la misma pendiente que el terreno en el que se encuentre.
- La distancia desde el borde de la coronación del desmante hasta la cuneta será de 1.5 m (valor intermedio de los que propone la instrucción 5.2-IC).
- Por simplicidad de cálculo y de ejecución se adopta la misma cuneta de guarda de desmante para toda la obra.

Para dimensionarla, se utiliza la ecuación de Manning-Strickler:

$$Q = V \cdot S = S \cdot R^{2/3} \cdot J^{1/2} \cdot K$$

Siendo:

$S$ : Sección de desagüe ( $\text{m}^2$ )

$RH$ : Radio hidráulico (m). ( $RH = S/p$ ; siendo "p" el perímetro mojado)

$J$ : pendiente del tubo (adimensional)

$K$ : Coeficiente de rugosidad (Hormigón:  $K = 60$ )

$$S = H + 0.3 \cdot H$$

$$p = 2 \cdot \sqrt{2} \cdot H + 0.3$$



$$R = \frac{(H + 0.4) * H}{2 * \sqrt{2} * H + +0.3}$$

Con todo esto, se tantean distintos calados para un mismo ancho de fondo (30 cm) de forma que se desagüe el caudal de cálculo para una pendiente mínima del 1.19% del terreno natural de la coronación de desmonte, comprobando también que la velocidad de circulación del agua sea mayor de 0.25 m/s, con el fin de evitar sedimentaciones en la cuneta.

Igualmente, se comprueba que para una pendiente máxima del 6.28% en el terreno la velocidad del agua no supera la máxima velocidad admisible en función de la superficie de la cuneta (Tabla 3.2 Instrucción 5.2-IC), evitando así un excesivo desgaste del revestimiento de la cuneta. Se presentan los resultados en la siguiente tabla:

H(m)	S (m2)	p(m)	Rh(m)	J min	J max	Q min (m3/s)	Q max (m3/s)	V min (m/s)	V max (m/s)
0,2	0,1	0,86568	0,11551	0,0119	0,0628	0,1552	0,3566	1,5524	3,5663
0,25	0,1375	1,0071	0,13652	0,0119	0,0628	0,2386	0,5481	1,73543	3,9867
0,3	0,18	1,14858	0,15672	0,0119	0,0628	0,3424	0,7867	1,9025	4,3707
0,4	0,28	1,43137	0,19561	0,0119	0,0628	0,6175	1,4187	2,2056	5,0668

En definitiva, se dimensionará la cuneta de guarda de desmonte con la siguiente sección:

- Ancho de fondo = 0.4 metros
- Profundidad = 0.3 metros
- Taludes 1H/1V a ambos lados
- Revestimiento de 0.1 m de hormigón HM-20

La ubicación de las cunetas de guarda de desmonte se puede observar en los planos de Drenaje.

### 3.3 CUNETAS DE PIE DE DESMONTE

Estas cunetas se encargan de recoger la escorrentía superficial procedente de los taludes de desmonte, de las laderas adyacentes que viertan directamente hacia la carretera en el caso de desmontes a poca altura, la que se recoge en la plataforma, y la que se recoge en la propia cuneta.

El criterio general, cuando no existan otros condicionantes, será disponer una cuneta revestida con taludes iguales o más tendidos. Cuando la franja comprendida entre el borde interior de la cuneta y el exterior de la zona pavimentada no alcance un metro (1 m) de anchura, se deberá revestir.

En zonas puntuales del trazado se ha dimensionado esta cuneta para evacuar el agua que procede de cuencas exteriores a la plataforma, debido a:

- Agotamiento de la cuneta de guarda de coronación.
- Existencia de algún punto bajo sobre la coronación del desmonte.

Se debe desaguar el caudal de cálculo (T=25 años) para una pendiente mínima del 0,5%. Además:

- La velocidad del agua ha de ser superior a 0,25 m/s e inferior a 4,5 m/s, al tratarse de cunetas revestidas de hormigón.
- La cuneta ha de tener la misma pendiente que la pendiente longitudinal de la carretera.
- Se dispondrán arquetas cada 50 m, pero por seguridad, el cálculo se realiza para el caso de que estuviesen al doble de distancia (100 m).

Los caudales de diseño se corresponden a la suma total de los caudales aportados por la plataforma, los taludes y las distintas subcuencas, que ya se han calculado previamente.

Para este caso, al igual que se hizo en las cunetas de guarda en desmonte, se considerará como la zona más desfavorable el desmonte situado en la cuenca nº11, que tiene aproximadamente 550 m, y va desde el PK 5+018 al PK 4+468.

Anteriormente para ese tramo de cuenca, hemos optado por un caudal de diseño de Q=0,4017 m3/s. A continuación, se procede a calcular el caudal máximo de diseño.





### 3.3.1 Caudal de aportación de la plataforma

Los dispositivos de drenaje longitudinal deberán de desaguar adecuadamente el volumen de agua que cae sobre la plataforma de la carretera. Este caudal dependerá de la superficie de la plataforma e irá a una margen u otra, conforme varia la sección transversal del eje.

Para realizar el cálculo del caudal aportado por la plataforma a cada margen, se tomará como umbral de escorrentía ( $P_0$ ) el valor de 1 mm, ya que es el valor para los pavimentos bituminosos o de hormigón. Corrigiéndolo con el coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje de plataforma y de sus márgenes, nos queda el siguiente valor:

$$\beta m * FT(T = 25 \text{ años}) = 0,9 * 1,13 \text{ obteniendo un valor de } P_0 = 1,017$$

Como se puede apreciar, para un periodo de retorno de 25 años tendremos, según lo recogido en el Anejo nº11: *Climatología e Hidrología*, que la precipitación máxima anual diaria es de  $P_d(\text{mm}) = 77.94 \text{ mm}$ , y resulta entonces un coeficiente de escorrentía  $C = 0,9813$ .

$$C = \frac{(P_d - P_0) * (P_d + 23 * P_0)}{(P_d + 11 * P_0)^2}$$

Al tratarse de la plataforma de una carretera, y siempre que el tiempo de recorrido difuso sea apreciable, se considera un tiempo de concentración de 5 min, siendo  $t_c = 0.083 \text{ horas}$ .

Se considera también  $K_t = 1$  debido a que el tiempo de concentración es muy pequeño.

Con todos estos parámetros se puede determinar mediante las fórmulas establecidas en la Norma 5.2-IC la intensidad y el caudal:

$$I_d = \frac{P_d}{24} = 3.2475 \text{ mm/h}$$

$$I(T, t_c) = I_d \left( \frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{0.1} - t^{0.1}}{28^{0.1} - 1}} \rightarrow I(T=25 \text{ años}) = 82,76 \text{ mm/h}$$

$$Q_T = \frac{I(T, t_c) * C * A * K_t}{3.6} \rightarrow Q(T=25 \text{ años}) = 2,263 * A(\text{m}^2) * 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$$

### 3.3.2. Caudal de aportación de los taludes

Es necesario calcular el caudal de aportación de los taludes que aparecen a lo largo del trazado. En función de si es desmonte o terraplén, el agua será recogida por las cunetas de

pie de desmonte o cunetas de pie de terraplén respectivamente. Para el cálculo se toma un umbral de escorrentía de valor 2 mm (roquedo) y se ha corregido con el mismo factor que en el caso anterior, es decir, 1.017. Como consecuencia, el umbral de escorrentía queda  $P_0 = 2.017$ .

El coeficiente de escorrentía será en este caso:  $C = 0.9415$ .

Siguiendo con el mismo procedimiento que el apartado anterior, el tiempo de concentración se considerará igual a 5 min ( $t_c = 0.083 \text{ horas}$ ), pues el tiempo de recorrido difuso del agua es menor a 30 min.

Por lo tanto:

$$I(T=25 \text{ años}) = 82,76 \text{ mm/h}$$

$$Q(T=25 \text{ años}) = 2,17138 * A(\text{m}^2) * 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$$

### 3.3.3 Dimensionamiento de las cunetas de pie de desmonte

Al caudal de diseño de la C11 ( $Q_{25}^{PM} = 0.4017 \text{ m}^3/\text{s}$ ) le sumaremos el caudal aportado por los taludes y la plataforma.

El área del desmonte total (antiguo trazado+ampliación) es de  $A_d = 34256.6 \text{ m}^2$  y el área de la plataforma que es  $A_p = 90050.7 \text{ m}^2$ .

Por lo tanto, el caudal de diseño será:

$$Q_{\text{diseño}} = 0.4017 + 0.25504 (\text{plataforma}) + 0.09702 (\text{talud}) = 0.75376 \text{ m}^3/\text{s}.$$

La cuneta escogida será una cuneta de sección triangular revestida de hormigón.

El cálculo del caudal desaguado se comprueba para la pendiente mínima existente en la carretera (1,19%), constatando que la velocidad mínima es de 0,25 m/s con el objetivo de evitar la acumulación de sedimentos. De la misma forma, se deberá garantizar que para la máxima pendiente existente en la carretera (6%), no se superen los 6 m/s para evitar el desgaste del revestimiento de la cuneta.

Siguiendo la ecuación de Manning-Strickler tendremos, para la cuneta adoptada:

$$S = 3 * H^2$$

$$p = 2 * H * \sqrt{10}$$



H(m)	S (m2)	p(m)	Rh(m)	J min	J max	Q min (m3/s)	Q max (m3/s)	V min (m/s)	Vmax (m/s)
0,2	0,12	1,2649	0,0948	0,0119	0,0628	0,1633	0,3753	1,3614	3,1276
0,25	0,18	1,5811	0,1185	0,0119	0,0628	0,2962	0,6804	1,5798	3,6292
0,3	0,27	1,8973	0,1423	0,0119	0,0628	0,4816	1,1065	1,7840	4,0983
0,4	0,48	2,5298	0,1897	0,0119	0,0628	1,0373	2,3830	2,1611	4,9647
0,5	0,75	3,1622	0,2371	0,0119	0,0628	1,8808	4,3208	2,507	5,761
0,6	1,08	3,7947	0,2846	0,0119	0,0628	3,0585	7,0261	2,8319	6,5056

El desagüe del caudal de diseño cumple para una profundidad de H de cuneta de 0.5 m, que cumple el resguardo de seguridad que se desea mantener cunetas de guarda en desmonte con una profundidad mínima de 0.5 m.

En aquellos puntos en que la limitación de máxima velocidad no se cumpla, la Norma de Trazado 5.2-IC establece que estos límites se podrán rebasar con la debida justificación.

La sección definitiva será:

- Cuneta triangular revestida de 0.1 metros de hormigón HM-20.
- Profundidad = 0.5 m.
- Taludes 3H/2V a ambos lados.
- Ancho total de cuneta 2 m.

La ubicación de las cunetas de guarda de desmonte se encuentra en el *Documento n°2: Planos*, en el apartado correspondientes a las obras de drenaje.

### 3.4 CUNETAS DE PIE DE TERRAPLÉN

Las cunetas de pie de terraplén se dimensionan siguiendo el mismo procedimiento que en el caso de las cunetas de guarda en desmonte. La única diferencia será la asignación de los caudales de diseño y las pendientes de las mismas.

El criterio general será disponer al pie del relleno de una cuneta revestida que recoja la escorrentía superficial que proviene de distintas fuentes:

- Las bajantes que desaguan del caz de coronación.

- Colectores transversales.
- El espaldón del desmonte.
- Los terrenos colindantes vertientes hacia ella.
- Las de otras cunetas a las que le aporten continuidad.

Se podrá prescindir de la cuneta cuando se presenten los siguientes casos:

- Tamaño muy reducido de la cuenca vertiente o escasa generación de escorrentía.
- Dimensiones reducidas del desmonte y características litológicas del terreno natural favorables.

La cuneta de pie de terraplén nunca se podrá suprimir siempre que se hayan empleado materiales marginales para la ejecución del mismo, o que exista presencia de este tipo de materiales en el terreno natural. Al igual que las cunetas de coronación de desmonte, se colocan a 1.5 m del pie de terraplén. Las cunetas de pie de terraplén tendrán la misma pendiente que el terreno natural en el que se encuentren.

A continuación, se procederá al dimensionamiento de las cunetas mediante la fórmula de Manning-Strickler.

El caudal de diseño será el máximo caudal aportado por la cuenca en sección de terraplén considerando una franja de 80 m colindante con la carretera. Para ello consideraremos desfavorable el terraplén situado en las cuencas n°7, 8 y 9 que tiene aproximadamente 1800 m hasta la ODT-6.7, es decir desde el PK-0+950 hasta el PK-4+780.

Tendremos que tener en cuenta toda el agua que viene de la cuenca C4, más el agua aportada por los taludes ( $A_t = 33508 \text{ m}^2$ ) y la plataforma ( $A_p = 31841 \text{ m}^2$ ).

$Q_{\text{diseño}} = 0.782503 \text{ (C7)} + 0.641315 \text{ (C8)} + 0.2793005 \text{ (9)} + 0.070679 \text{ (talud)} + 0.044301 \text{ (plataforma)} = 1.8181 \text{ m}^3/\text{s}$

H(m)	S (m2)	p(m)	Rh(m)	J min	J max	Q min (m3/s)	Q max (m3/s)	V min (m/s)	V max (m/s)
0,4	0,32	1,5314	0,2090	0,0119	0,0628	0,738	1,694	2,305	5,295
0,5	0,45	1,8142	0,2480	0,0119	0,0628	1,163	2,671	2,584	5,936
0,6	0,6	2,0971	0,2861	0,0119	0,0628	1,705	3,917	2,842	6,529
0,7	0,77	2,3799	0,3235	0,0119	0,0628	2,375	5,456	3,085	7,086
0,8	0,96	2,6627	0,3605	0,0119	0,0628	3,183	7,312	3,316	7,617



Dado que se desea mantener un resguardo de seguridad, se ejecutarán las cunetas de guarda desmonte con una profundidad de 0.7 m, ya que son las primeras en superar el valor del caudal de diseño.

La sección definitiva será:

- Cuneta trapezoidal revestida de 0.1 metros de hormigón HM-20
- Ancho de fondo = 0.7 metros
- Profundidad = 0.7 metros
- Taludes 1H/1V a ambos lados
- Ancho total de cuneta 1.6 metros
- A una distancia de 1.5 m del borde de coronación del pie de terraplén

La ubicación de las cunetas de pie de terraplén se puede observar en el *Documento nº2: Planos*, con detalle de la sección de las cunetas.

### 3.5 CUNETAS DE CORONACION DE TERRAPLÉN (CACES)

En las zonas en las que la escorrentía de la plataforma hacia el talud del relleno sea importante, será necesario disponer un caz de coronación que desagüe a una serie de bajantes, para evitar erosiones y cárcavas en el terraplén, donde la altura de éste sea superior a dos metros (zona lluviosa).

La separación entre bajantes será como máximo de 50 metros. Además, deberán colocarse, en todo caso, en los puntos bajos del caz.

Como se ha calculado previamente, el caudal de aportación de la plataforma de la carretera es  $Q (T=25 \text{ años}) = 2,263 \cdot A(m^2) \cdot 10^{-5} m^3/s$ . Considerando una distancia entre bajantes de 100 m (si fallan la mitad de ellas) y un ancho de plataforma de 32m, obtenemos un caudal de 0.062458 m<sup>3</sup>/s.

Utilizando la fórmula de Manning-Strickler, se comprueba el funcionamiento hidráulico para la pendiente máxima:

H(m)	S (m2)	p(m)	Rh(m)	J min	J max	Q min (m3/s)	Q max (m3/s)	V min (m/s)	Vmax (m/s)
0,2	0,1	0,8657	0,1155	0,0119	0,0628	0,155	0,357	1,552	3,566
0,25	0,1375	1,0071	0,1365	0,0119	0,0628	0,239	0,548	1,735	3,987
0,3	0,18	1,1485	0,1567	0,0119	0,0628	0,342	0,787	1,903	4,371
0,4	0,28	1,4314	0,1956	0,0119	0,0628	0,618	1,419	2,206	5,067
0,5	0,4	1,7142	0,2333	0,0119	0,0628	0,992	2,280	2,481	5,699

Se adopta un caz de hormigón que presenta las siguientes características:

- Triangular con bordillo
- 1V:4H de talud interior
- 1V:0H de talud exterior
- Anchura: 1.2 m
- Profundidad: 0.3 m

### 3.6 DIMENSIONAMIENTO DE LAS BAJANTES

Una bajante es un elemento lineal, superficial, ubicado en las márgenes (taludes de desmonte o espaldones de rellenos), para conducción de caudales generalmente por líneas de máxima pendiente, en régimen rápido o con resaltos y cambios de régimen.

Consiste en un canal revestido que se alimenta en cabeza a través de un elemento puntual, desde cunetas, caces o directamente desde superficies vertientes, y que conduce estos caudales a niveles situados a cotas inferiores, donde puede ser preciso disponer un elemento amortiguador o dissipador de energía. Debido a las altas pendientes, en las bajantes se producen grandes velocidades por lo que deben estar revestidas en todos los casos.

En una bajante se pueden distinguir tres partes:

- Cabeza o conexión.
- Cuerpo o canal de descarga.
- Pie o conexión con el elemento al que desagua.





### 3.6.1 Bajantes de terraplén

Las bajantes de terraplén se dispondrán para evitar que el agua provoque erosiones localizables en los rellenos que conforman el cuerpo del terraplén. Estas bajantes se dispondrán revestidas de hormigón, entre los caces de coronación y las cunetas de terraplén, y entre los caces y el propio terreno.

Fundamentalmente, las bajantes de terraplén tienen como función desaguar y despejar las aguas de escorrentía superficial desde las zonas altas de los terraplenes, desde los caces de coronación, hasta la parte inferior de los taludes para evitar daños y erosiones en éstos. El caz deberá enlazar adecuadamente con la bajante mediante un sumidero lateral que deberá desaguar el caudal de diseño. En el punto de desagüe, a nivel del pie de terraplén, se colocarán elementos de disipación de energía si fuesen necesarios.

Siguiendo lo establecido por la norma de Drenaje 5.2-IC, las bajantes se deberán colocar como mínimo cada 50 m, en aquellos terraplenes cuya altura supere los 2 m.

Las bajantes que se colocarán tendrán las siguientes especificaciones:

- Bajante Tipo 1:  $0.140 \cdot j^{0.5}$

Se disponen bajantes TIPO -1 (según los planos del apartado 8 del Documento Nº2: Planos) para desaguar el caudal de la calzada desde el bordillo de coronación de terraplén a la cuneta de pie de terraplén o bien al terreno natural según el caso.

## 3.7 OTROS ELEMENTOS DE DRENAJE

En ocasiones, puede resultar conveniente la disposición de otros elementos o sistemas de drenaje diferentes de los indicados en los epígrafes precedentes. En el proyecto se debe justificar la conveniencia y necesidad de su aplicación, efectuar su dimensionamiento y definir cuantos aspectos sean necesarios para permitir la construcción y conservación de dichos elementos o sistemas.

### 3.7.1 Pasos salvacunetas o tubos de paso

Los pasos salvacunetas son tubos de hormigón en masa de 400 mm de diámetro situados en la cuneta de los caminos y cunetas de pie de terraplén que cruzan a los mismos. Su

empleo es necesario debido a los cruces entre caminos longitudinales para dar continuidad a las cunetas de desmonte y no generar puntos bajos sin desagüe al terreno.

### 3.7.2 Caños de paso

Los caños de paso recogen las aguas procedentes de las cunetas de desmonte que inciden sobre la plataforma y su entorno. Funcionan como un colector que vierte sus aguas al terreno natural.

Todas las especificaciones de los elementos de drenaje quedan recogidas en el *Documento nº2: Planos*, en el apartado dedicado al drenaje.



Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



## ANEJO Nº13: FIRMES



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. CONDICIONANTES EN LA ELECCIÓN DEL FIRME .....	1
3. FIRME DE LA AG-55 .....	1
3.1. CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO .....	1
3.2 TIPOLOGÍA Y CARACTERÍSTICAS DE LA EXPLANADA .....	2
3.3 SECCIÓN TIPO DE FIRME .....	2
3.4 MATERIALES PARA LAS SECCIONES DE FIRME .....	3
3.5 ASPECTOS CONSTRUCTIVOS .....	6
4. FIRME EN LOS RAMALES.....	7





## 1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente apartado es el de determinar las secciones del paquete de firme a disponer en los distintos ejes que componen el presente proyecto. La elección del tipo estructural del firme ha de realizarse conforme a la Norma 6.1-IC Secciones de firme, además de los criterios técnicos y económicos que justifiquen su idoneidad.

Así mismo, se han de tener en cuenta los distintos condicionantes existentes, como son: materiales disponibles del movimiento de tierras a lo largo de la traza, materiales disponibles en la zona o contexto geográfico donde se va a llevar a cabo la actuación, el tráfico previsible que va a soportar la nueva carretera, la calidad de la explanada y la climatología.

Las unidades de obra que componen el capítulo de afirmado tienen un importante peso en cuanto al presupuesto.

En los apartados posteriores a esta introducción, se estudian detenidamente los condicionantes citados y se procede al dimensionamiento de las secciones tipo según lo indicado en la norma citada anteriormente.

## 2. CONDICIONANTES EN LA ELECCIÓN DEL FIRME

Los parámetros fundamentales que condicionan el paquete de firmes a emplear son:

- El tráfico de vehículos pesados, medido a través de la IMD de vehículos pesados.
- Tipo y características de la explanada sobre la que se asentará el paquete de firme.
- Los materiales existentes en la zona con los que se pueda elaborar un firme que cumpla los requisitos de la norma.

Para una misma carga de tráfico, la norma permite utilizar distintos tipos de firme, en función de los materiales disponibles y de las características de que se quiera dotar el firme.

## 3. FIRME DE LA AG-55

En el caso concreto de este proyecto de ampliación, se intentará ajustar la nueva plataforma a la existente actualmente. Por ello, empleando los datos del paquete firme que

constituye la autopista, se comprobará que sean adecuados al nuevo nivel de servicio y al resto de condicionantes.

El paquete de firme actual está compuesto por:

1. Capa de rodadura drenante (4cm)
2. Riego de adherencia
3. Capa intermedia (6cm)
4. Riego de adherencia
5. Capa de base bituminosa (7.5cm)
6. Riego de adherencia
7. Capa de base bituminosa (7.5cm)
8. Riego de imprimación
9. Zahorra artificial o suelo cemento (25cm)

A continuación, se calculará el firme adecuado para las nuevas características de la carretera, comprobando si el existente arriba expuesto es válido y puede realizarse la ampliación con las mismas características.

### 3.1. CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO

Como dice la Norma 6.1-IC, la estructura del firme deberá adecuarse, entre otros factores, a la acción prevista del tráfico, fundamentalmente del más pesado, durante la vida útil del firme. Por ello, la sección estructural del firme dependerá en primer lugar de la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDp) que se prevea en el carril de proyecto en el año de puesta en servicio. Dicha intensidad se utilizará para establecer la categoría de tráfico pesado.

En el anejo de Tráfico se obtuvo para el año de puesta en servicio (año 2022) una IMD de 33.467 vehículos/día y un porcentaje de tráfico pesado del 3.25%, siendo por lo tanto la IMD de tráfico pesado de 1089 vehículos pesados/día. Para el año horizonte, el IMD sería de 44.546 veh/día y el IMD de pesados de 1449 veh/pesados/día (un 3.26%).

Suponiendo un reparto por sentidos 50/50, se obtiene una IMD de pesados en el carril de proyecto en el año de puesta en servicio de 363 vehículos pesados/día, y en el año horizonte de 483. Entrando con estos datos en las tablas de categorías de tráfico pesado de la Norma 6.1-IC:



TABLA 1.A. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T00	T0	T1	T2
IMDp (vehículos pesados/día)	$\geq 4\,000$	$< 4\,000$ $\geq 2\,000$	$< 2\,000$ $\geq 800$	$< 800$ $\geq 200$

TABLA 1.B. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 Y T4

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados/día)	$< 200$ $\geq 100$	$< 100$ $\geq 50$	$< 50$ $\geq 25$	$< 25$

La categoría de tráfico pesado para el tramo de estudio se corresponde, por lo tanto, a una categoría T2 tanto para el año de puesta en servicio como para el año horizonte.

En la Norma 6.1-IC se especifica que aquellos tramos con una categoría de tráfico inferior a T0 y con vehículos pesados especialmente sobrecargados se debe considerar la posibilidad de adoptar categorías de tráfico superiores.

Además, aquellos tramos con rampas superiores al 5%, como se da en el presente proyecto, o con tramos superiores a 500m en rampa superiores al 3% se deberá adoptar la siguiente categoría de tráfico. Visto el ámbito en el que se emplaza el presente proyecto y debido al tipo de tráfico que circula se adoptará una categoría de tráfico T1, quedándonos así del lado de la seguridad.

### 3.2 TIPOLOGÍA Y CARACTERÍSTICAS DE LA EXPLANADA

A la hora de definir la estructura del firme, se establecen tres tipos de explanadas (E1, E2 y E3) que dependen del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga (EV2) obtenido en el ensayo de carga con placa, con los valores recogidos en la Norma 6.1-IC:

TABLA 2. MÓDULO DE COMPRESIBILIDAD EN EL SEGUNDO CICLO DE CARGA

CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	E2	E3
$E_{v2}$ (MPa)	$\geq 60$	$\geq 120$	$\geq 300$

A los efectos del control de ejecución de las explanadas y para las categorías de tráfico pesado T00 aT2, se exigirá una deflexión patrón máxima, de acuerdo con lo indicado en la anterior tabla.

La Norma 6.1-IC incluye una tabla en la que permite obtener el tipo de explanada en función de los tipos de suelo de la misma, tanto en desmontes como en terraplenes, clasificados como suelos inadecuados o marginales (IN), tolerables (0), adecuados (1), seleccionados (2 y 3), y roca (R). Según lo calculado en el *Anejo nº4: Geología y Geotecnia*, la categoría de la explanada principal será E3, conformada por las siguientes capas:

- Relleno sobre suelos tolerables con un espesor de 60cm, formado por una capa de 30cm de suelo seleccionado (2) y 30cm de suelo estabilizado in situ con cemento (S-EST3).

### 3.3 SECCIÓN TIPO DE FIRME

Una vez se han obtenido todos los datos referentes a la explanada y la categoría de tráfico, es decir, los condicionantes del firme, se procede a elegir o configurar la nueva sección tipo.

Según se establece en la Norma 6.1-IC existe distintas posibilidades o soluciones para una categoría de tráfico y explanadas dadas. Para este caso en concreto, con una explanada tipo E3 y una categoría de tráfico T1, se darán las siguientes configuraciones:

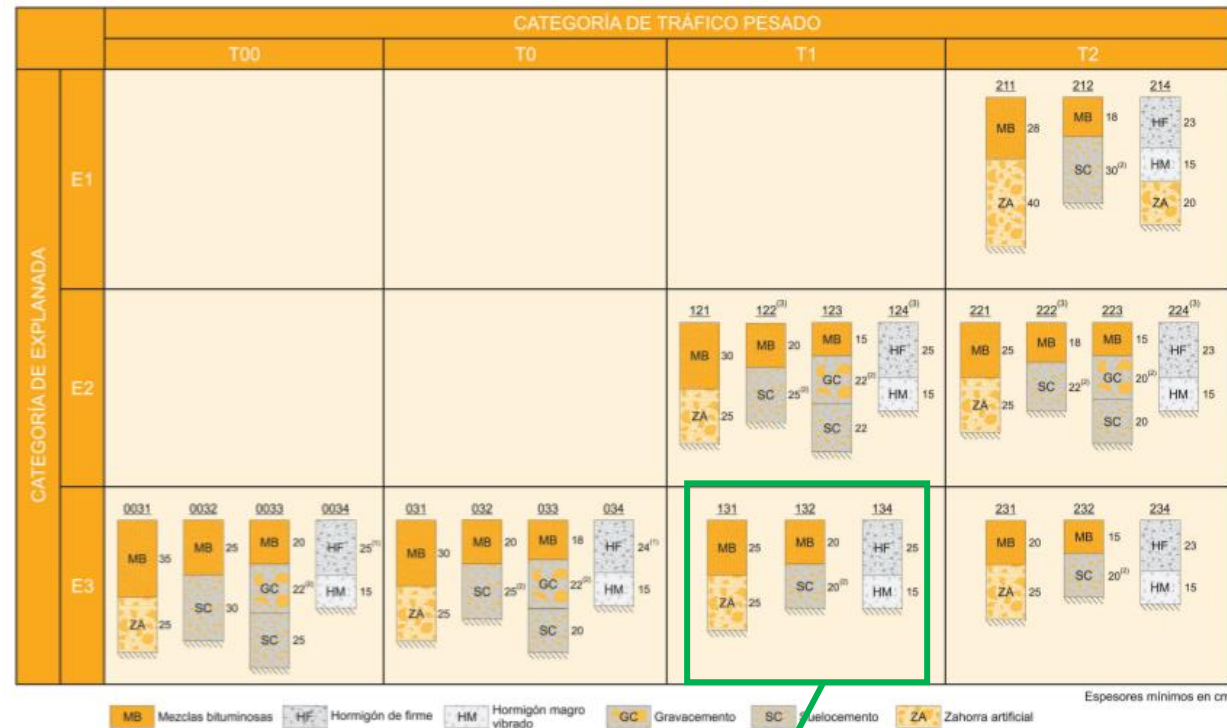
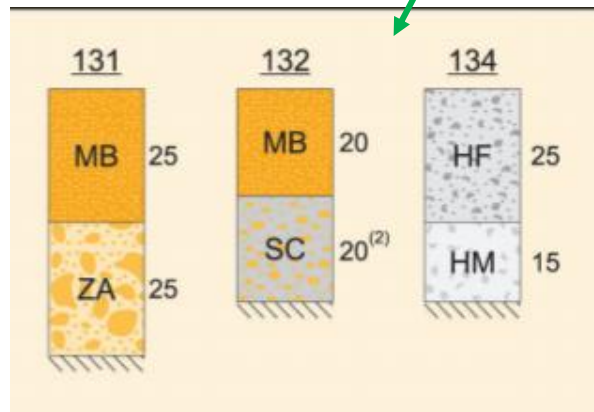


FIGURA 2.1. CATÁLOGO DE SECCIONES DE FIRME PARA LAS CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2, EN FUNCIÓN DE LA CATEGORÍA DE EXPLANADA



De estas tres posibles secciones configuradas para una explanada tipo E3 y una categoría de tráfico T1, se descarta emplear firmes rígidos por ser muy poco utilizados en Galicia, ya que no existen precedentes fiables sobre el funcionamiento para las condiciones de la zona. Además provocan mucho ruido de rodadura, y efectivamente no se han empleado en el proyecto original.

Quedan así descartadas las secciones 132 y 134, eligiendo como óptima para el proyecto la **sección 131**, que se ajusta perfectamente a la que presenta la vía sin ampliar.

### 3.4 MATERIALES PARA LAS SECCIONES DE FIRME

Los espesores de las capas de la mezcla bituminosa están determinados por los valores recogidos en la Norma 6.1-IC.

En las tablas de esta norma se recomienda proyectar las secciones con el menor número de capas posible para aportar mayor continuidad entre la explanada y las capas del firme. Además, en aquellas mezclas bituminosas con dos o más capas, el espesor de las capas superiores debe ser mayor que el de las capas inferiores.

En la siguiente tabla se recogen los materiales para mezclas bituminosas en caliente:

TABLA 5. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DE FIRME

MATERIAL	COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA	LEY DE FATIGA	PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS
Mezclas bituminosas en caliente (D, S y G)	1	$\epsilon_r = 6,925 \cdot 10^{-3} \cdot N^{-0,27243}$	— Ver apartados 6.2.1.1 y 6.2.1.2.
Mezclas bituminosas discontinuas en caliente (M y F)	1	—	— Ver apartados 6.2.1.1 y 6.2.1.2.
Mezclas bituminosas drenantes (PA)	1	—	— Ver apartados 6.2.1.1 y 6.2.1.2.
Mezclas bituminosas abiertas en frío (AF)	1 (*)	—	— Sólo se podrán emplear para T4 (T41 y T42). En capa de rodadura se recomienda sellar con un tratamiento superficial.
Mezclas bituminosas de alto módulo (MAM)	1,25	$\epsilon_r = 6,617 \cdot 10^{-3} \cdot N^{-0,27243}$	— Ver apartados 6.2.1.1 y 6.2.1.3.
Pavimento de hormigón	—	—	— Ver apartado 6.2.3.
Materiales tratados con cemento	—	Gravacemento $\frac{\sigma_r}{R_f} = 1 - 0,065 \cdot \log N$	— Espesor mínimo: 20 cm. — Espesor máximo: • 25 cm para gravacemento. • 30 cm para suelocemento.
		Suelocemento $\frac{\sigma_r}{R_f} = 1 - 0,080 \cdot \log N$	— Ver apartado 6.2.2.
Gravaemulsión	0,75	Ley específica	— Espesor de capa: • Para T00 a T1: No admisible. • Para T2 a T4: 6 a 12 cm.
Gravaescoria	Material equivalente a la gravacemento, a la que podrá sustituir en algún tipo de soluciones.	—	— Espesor mínimo: 15 cm. — Espesor máximo: 30 cm.
Zahorra artificial	0,25	$\epsilon_z = 2,16 \cdot 10^{-2} \cdot N^{-0,28}$	— Espesor mínimo: 20 cm (15 cm en arcenes y en secciones 3221 y 4211). — Espesor máximo: 30 cm.
Macadam	Material equivalente a la zahorra artificial, que se aplicará en algún tipo de soluciones.	—	— Espesor mínimo: 20 cm (15 cm en arcenes). — Espesor máximo: 30 cm.

N: número de ejes equivalentes de 128 kN (13 t).  
 $\epsilon_r$ : deformación unitaria ( $\epsilon_r$  = radial de tracción, y  $\epsilon_z$  = vertical de compresión).

$\sigma_r$ : tensión de tracción en MPa.  
 $R_f$ : resistencia a flexotracción del material en MPa.  
(\*) Coeficiente aplicable exclusivamente en la categoría de tráfico pesado T42.





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Además, los espesores para las capas de mezclas bituminosas en caliente deben ser:

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA (*)	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
		T00 a T1	T2 y T31	T32 y T4 (T41 y T42)
Rodadura	PA	4		
	M	3	2-3	
	F			
	D y S		6-5	5
Intermedia	D y S	5-10(**)		
Base	S y G	7-15		
	MAM	7-13		

(\*) Ver definiciones en tabla 5 o artículos 542 y 543 del PG-3.  
(\*\*) Salvo en arcenes, para los que se seguirá lo indicado en el apartado 7.

*Espesor de capas de mezcla bituminosa en caliente. Fuente: Norma 6.1-IC Firmes.*

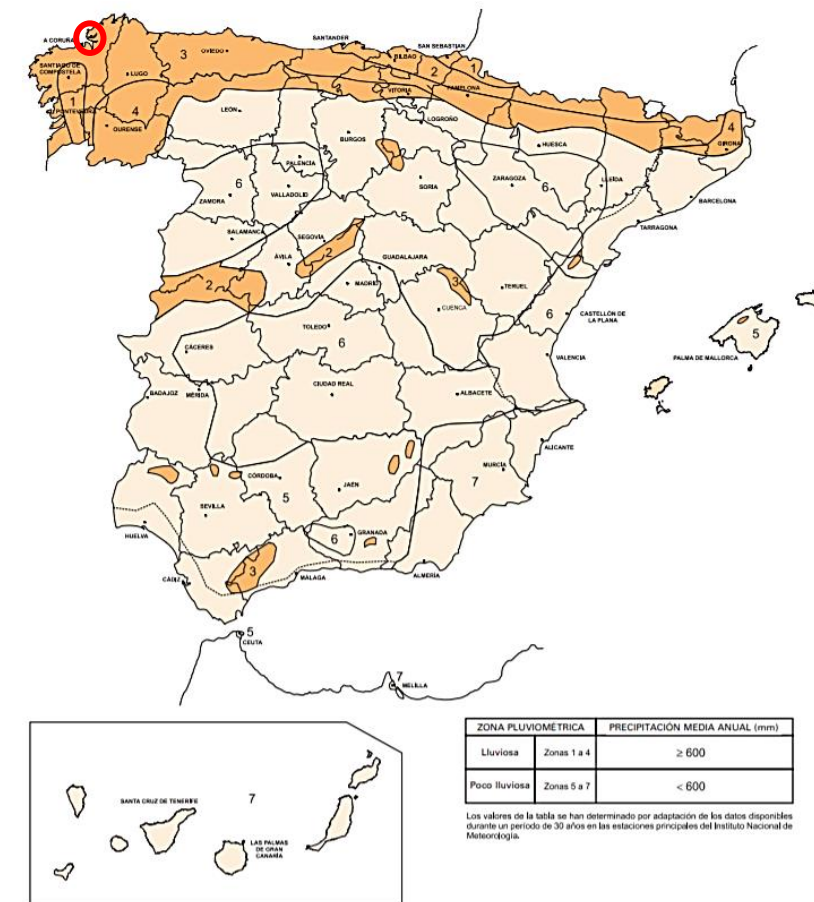
La capa de rodadura puede estar constituida por:

- Mezcla bituminosa porosa o drenante (PA), definida en el artículo 542 del PG-3
- Mezcla bituminosa en caliente tipo M, definida en el artículo 543 del PG-3

Las mezclas drenantes sólo podrán aplicarse en carreteras sin problemas de nieve o de formación de hielo, cuyos accesos estén pavimentados, con tráfico suficiente ( $IMD \geq 5.000$  vehículos/día) y con un régimen de lluvias razonablemente constante que facilite su limpieza.

No se utilizarán sobre tableros de estructuras que no estén debidamente impermeabilizados y en todo caso deberán preverse sistemas específicos de captación y de eliminación del agua infiltrada a través de la superficie del pavimento. Además, no deberán proyectarse pavimentos con mezcla drenante en altitudes superiores a los 1.200 m, ni cuando el tramo a proyectar esté comprendido en la zona pluviométrica poco lluviosa.

En la siguiente figura se recogen las zonas pluviométricas según sean lluviosas o poco lluviosas. Se puede observar que la zona de proyecto es lluviosa (zona 3), con una precipitación anual  $>600$ mm al año, por lo que es adecuado utilizar este tipo de mezclas.



*Zonas pluviométricas. Fuente: Norma 6.1-IC Firmes.*

La capa intermedia será una mezcla bituminosa en caliente de hormigón bituminoso (AC) de tipo denso (D) o semidenso (S), definida en el artículo 542 del PG3.

La capa base se ejecutará mediante una mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso (AC) de tipo semidenso (S) o grueso (G), o por una mezcla bituminosa de alto módulo (MAM), definidas ambas en el artículo 542 del PG3.

En lo referido a los tratamientos superficiales hay que considerar los siguientes aspectos:

Riegos de imprimación: sobre la capa granular que vaya a recibir una capa de mezcla bituminosa o un tratamiento superficial, deberá efectuarse, previamente, un riego de



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo

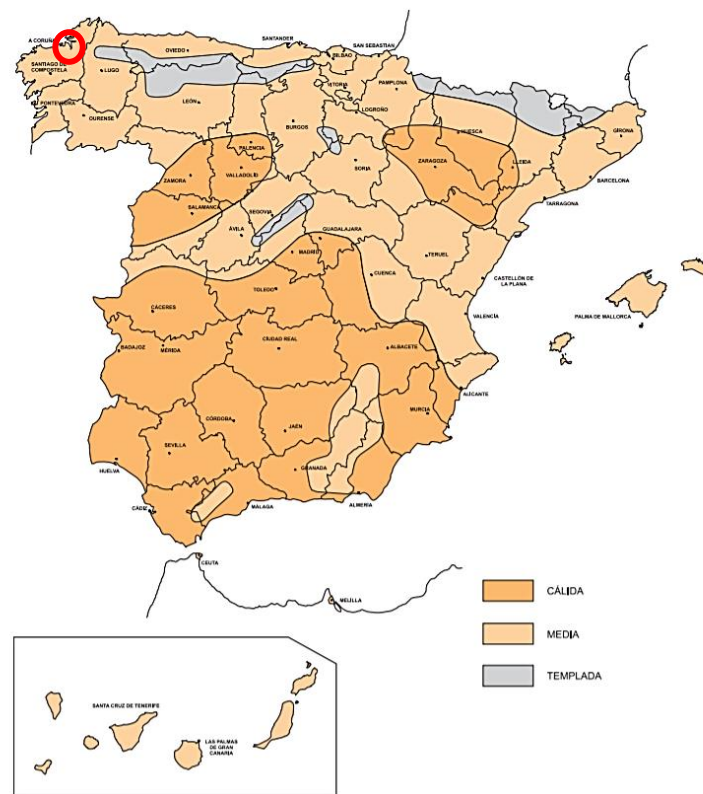


imprimación, definido en el artículo 530 del PG-3. La ejecución del riego de imprimación sobre la capa de zahorra y la posterior puesta en obra de la capa de mezcla bituminosa sobre ella, deberá coordinarse de manera que se consiga la protección de la capa terminada, así como que el riego de imprimación no pierda su efectividad como elemento de unión, de acuerdo con lo especificado en el artículo 530 de este Pliego.

Riegos de adherencia: Sobre las capas de materiales tratados con cemento y las capas de mezcla bituminosa que vayan a recibir una capa de mezcla bituminosa deberá efectuarse, previamente, un riego de adherencia, definido en el artículo 531 del PG-3. La correcta ejecución de este riego es fundamental para el buen comportamiento del firme.

A la hora de definir la composición de las mezclas bituminosas, se deberá de tener en cuenta aspectos como el tipo de material a emplear, la dosificación de los mismos y sus características fisicoquímicas.

Además, todos estos parámetros dependen fundamentalmente de la zona térmica estival definida en la siguiente figura:



Zonas térmicas estivales. Fuente: Norma 6.1-IC.

La zona térmica estival del presente proyecto se corresponde con una zona media.

Una vez definidos todos los parámetros que influyen en la composición de las capas de la mezcla bituminosa, se procederá a definir y describir las distintas capas que conformarán la plataforma del presente proyecto.

Se concluye pues que la sección elegida de tipo 131 es correcta y coincide con la empleada en el proyecto original de la autopista AG-55. Su composición es la siguiente:

➤ Capa de rodadura:

- Espesor: 4 cm.
- Mezcla bituminosa drenante tipo PA 11 surf 45/80-65
- Ligante hidrocarbonado PMB 45/80-65
- Polvo mineral de aportación 100%
- Dotación mínima de ligante 4,30% en masa sobre el total de la mezcla
- Relación polvo mineral/Ligante=0,9
- Densidad de la mezcla: 2,50 t/m<sup>3</sup>

➤ Riego:

- Riego de adherencia
- Emulsión modificada con polímeros C60BP3 ADH
- Dotación: 0,3 kg/m<sup>2</sup>

➤ Capa intermedia:

- Espesor: 6 cm
- Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 bin BC50/70 D
- Ligante hidrocarbonado: BC 50/70
- Polvo mineral de aportación 100%
- Dotación mínima de ligante 4,00% en masa sobre el total de la mezcla
- Relación polvo mineral/ligante =1,10
- Densidad de la mezcla: 2,50 t/m<sup>2</sup>

➤ Riego:

- Riego de adherencia.
- Emulsión modificada con polímeros C60BP3 ADH
- Dotación 0,3 kg/m<sup>2</sup>



➤ **1ª Capa Base:**

- Espesor: 7.5 cm
- Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 32 base BC60/70 G
- Ligante hidrocarbonado BC 60/70
- Polvo mineral de aportación superior al 50%
- Dotación mínima de ligante 4,00% en masa sobre el total de la mezcla
- Relación ponderal polvo mineral /ligante = 1,00
- Densidad de la mezcla: 2,42 t/m<sup>3</sup>

➤ **Riego:**

- Riego de adherencia
- Emulsión modificada con polímeros C60BP3 ADH
- Dotación 0,3 kg/m<sup>2</sup>.

➤ **2ª Capa Base:**

- Espesor: 7.5 cm
- Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 32 base BC60/70 G
- Ligante hidrocarbonado BC 60/70
- Polvo mineral de aportación superior al 50%
- Dotación mínima de ligante 4% en masa respecto al total del árido seco
- Relación ponderal polvo mineral /ligante = 1,00
- Densidad de la mezcla: 2,42 t/m<sup>3</sup>

➤ **Riego:**

- Riego de imprimación
- Emulsión tipo C60BF5 IMP
- Dotación 0,6 kg/m<sup>2</sup>

➤ **Subbase:**

- Espesor: 25cm
- Zahorra artificial ZA 40 o Suelo cemento SC
- Valor mínimo de la capacidad de soporte:  $E_{v2}=180$

Las capas de rodadura, intermedia y base se deberán ejecutar con áridos provenientes de las canteras más cercanas posibles. Otro aspecto que se debe de tener en cuenta es la

dimensión de los arcenes, pues en aquellos casos en que su anchura no sea superior a 1,25m su firme será una prolongación de la calzada subyacente, cuya ejecución será simultánea, sin junta longitudinal entre calzada y arcén.

Los arcenes de la autopista tienen una anchura de 2.50 m, por lo que según la Instrucción 6.1-IC de Firmes, su firme debe dimensionarse en función de la categoría de tráfico pesado prevista para la calzada y de la sección adoptada en la misma. Por exigencias de seguridad de la circulación vial, se requiere que los arcenes dispongan de una capa de rodadura completa transversalmente y con la misma rasante que la calzada. En todos los casos las capas de rodadura e intermedia del arcén serán prolongación de las dispuestas en la calzada y, por tanto, de idéntica naturaleza. Su espesor no bajará en ningún caso de 15 cm sobre zahorras artificiales. Debajo del pavimento del arcén se dispondrá zahorra artificial hasta alcanzar la explanada.

A continuación, se presenta un cuadro resumen con las características de las capas:

Capa	Espesor (cm)	Tipo	Densidad (t/m <sup>3</sup> )	Tipo de ligante bituminoso	% de betún en peso
Rodadura	4	PA 11 surf 45/80-65	2,50	PMB 45/80-65	4,30
Intermedia	6	AC 22 bin BC50/70 D	2,50	BC 50/70	4
Base	15	AC 32 base BC60/70 G	2,42	BC 60/70	4

### 3.5 ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

En lo referido a los aspectos constructivos, la Norma 6.1-IC establece una serie de recomendaciones para la construcción de firmes. Algunas de ellas quedan reflejadas a continuación:

- La anchura de la capa superior del pavimento de la calzada debe rebasar a la establecida en 20 cm a cada borde de la sección.

- El ancho de cada capa (a) tendrá el mismo ancho que el de su capa superior (as) más la suma de sus sobreanchos (d) y (s). (2ª figura)

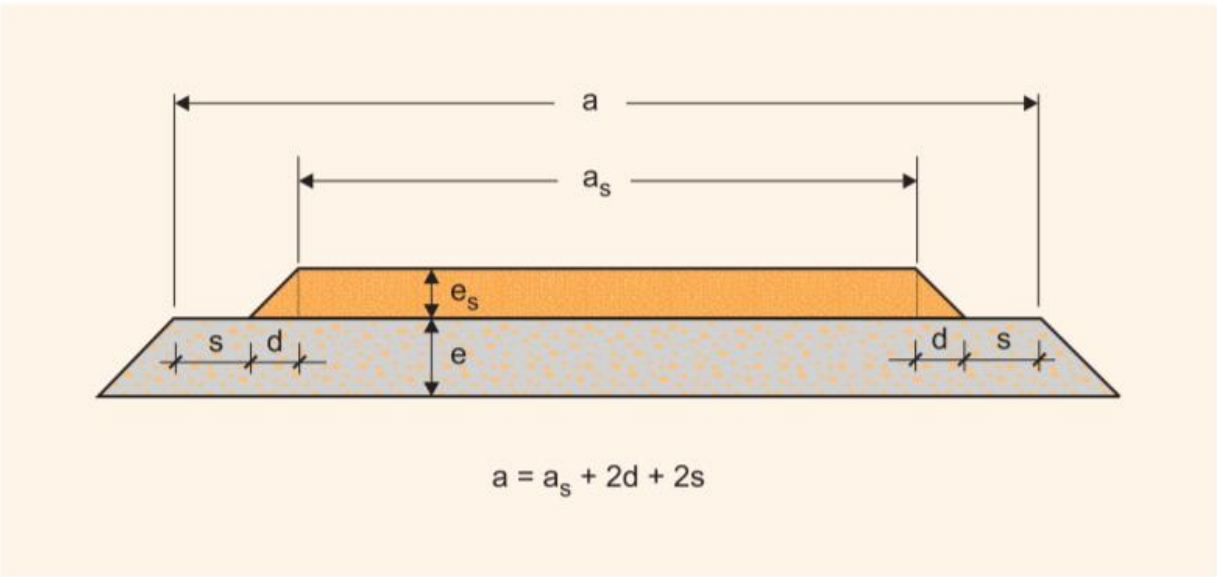




En casos excepcionales se puede aumentar el valor del sobreancho si así lo requiere. En la siguiente tabla se recogen algunos de los aspectos constructivos establecidos y los valores de sobreanchos necesarios:

TABLA 7. VALORES DE LOS SOBREANCHOS

SOBREANCHO	MATERIAL	VALOR (cm)
Por derrames (d)	Pavimento de hormigón	0
	Hormigón magro vibrado	0
	Otros materiales	$e_s$
Por criterios constructivos (s)	Mezclas bituminosas	5
	Materiales tratados con cemento	6 a 10
	Hormigón magro vibrado	20
	Capas granulares	10 a 15



4.FIRME EN LOS RAMALES

En los ramales ampliados 3 y 4, de salida hacia Arteixo y de entrada desde la A6 respectivamente, se sigue un proceso análogo al ya visto para el diseño de firmes. Por simplificar el proceso constructivo, y sin que exista ningún condicionante que recomiende tomar otra decisión, se adopta para ellos la misma sección de firme empleada en el tronco de la variante, empleando las mismas dotaciones y características de materiales, ya que así están definidos además en el proyecto original las secciones tipo de ramales de la autopista.

Este firme constará, pues, de:

- Capa de rodadura drenante
- Riego de adherencia
- Capa intermedia
- Riego de adherencia
- Capa de base bituminosa
- Riego de adherencia
- Capa de base bituminosa
- Riego de imprimación
- Zahorra artificial o suelo cemento

Por su parte, la sección del firme de los ramales 1 y 2 ya existentes de la AC-15 está apoyada sobre una explanada E3, formada por 20 cm de suelo-cemento y 20 cm de mezclas bituminosas en caliente (3 cm de M-10 en capa de rodadura, 7 cm de S-20 en capa intermedia y 10 cm de G-25 en capa base).



## ANEJO Nº14: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2. MARCAS VIALES .....</b>	<b>1</b>
2.2. TIPOS DE MARCAS VIALES .....	1
2.2.1. Tipos de marcas longitudinales discontinuas.....	1
2.2.2. Tipos de marcas longitudinales continuas .....	1
2.2.3. Flechas .....	2
2.2.4. Símbolos y otras marcas .....	2
2.3. MATERIALES A UTILIZAR .....	2
<b>3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL .....</b>	<b>2</b>
3.1.1. Visibilidad fisiológica. ....	2
3.1.2. Visibilidad geométrica.....	2
3.1.3. Posición longitudinal .....	2
3.1.4. Posición transversal .....	2
3.1.5. Altura.....	3
3.1.6. Orientación .....	3
3.1.7. Retrorreflectancia .....	3
3.2. SEÑALIZACIÓN DE CÓDIGO .....	3
3.3. TIPOS DE SEÑALES.....	3
3.3.1. Advertencia de peligro.....	3
3.3.2. Reglamentación .....	3
3.3.3. Señales de fin de prohibición o restricción .....	4
3.3.4. Señales de indicaciones generales.....	4
3.3.5. Señales de preseñalización .....	4





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



3.3.6. Señales de dirección .....	4
3.3.7. Señales de localización .....	5
3.3.8. Paneles complementarios .....	5
3.3.9. Paneles direccionales.....	5
3.4. CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES .....	5
<b>4. BALIZAMIENTO .....</b>	<b>5</b>
4.1. OBJETO Y CARACTERÍSTICAS .....	5
4.2. CAPTAFAROS.....	5
4.3. HITOS DE ARISTA.....	6
4.4. HITOS KILOMÉTRICOS .....	6
<b>5. DEFENSAS.....</b>	<b>6</b>
5.1. INTRODUCCIÓN .....	6
5.2. BARRERAS DE SEGURIDAD .....	7



## 1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo se refiere a las marcas viales, señalización, balizamiento y defensas necesarios para conseguir el grado máximo de seguridad, eficacia y comodidad en la circulación de los vehículos a lo largo de la nueva ampliación de la AG-55.

Los elementos que intervienen corresponden con: marcas viales, señalización vertical, balizamiento y defensa. Los dos primeros elementos tienen como misión primordial el informar a los usuarios de la carretera, el tercero proporciona una orientación al conductor y el cuarto se centra en proporcionar a los usuarios una protección ante posibles accidentes. En el estudio del tramo objeto del presente proyecto se ha considerado como velocidad genérica del tronco de dicha autovía 100 Km/h y 120 km/h, dependiendo de la zona.; además se ha elegido una velocidad de 60 km/h para los ramales.

El diseño de estos elementos se ha basado en el empleo de la normativa actualmente vigente, así como en los criterios establecidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas del contrato.

En resumen, la normativa considerada, corresponde con la que a continuación se indica:

- Norma 8.1-IC Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras, de 2014.
- Señales verticales de circulación. Tomo I. Características de las señales. Dirección General de Carreteras, marzo de 1992.
- Señales verticales de circulación. Tomo II. Catálogo y significado de las señales. Dirección General de Carreteras, junio de 1992.
- Norma 8.2-IC Marcas viales, de la Instrucción de Carreteras, de 1987.
- Nota de Servicio 2/2007, de 15 de febrero, sobre los criterios de aplicación y de mantenimiento de las características de la señalización horizontal.
- Guía para el proyecto y ejecución de obras de señalización horizontal. Dirección General de Carreteras, diciembre 2012.
- Orden Circular 309/90 C y E, de 15 de enero, sobre hitos de arista.
- Orden Circular 35/2014, de 19 de mayo de 2014, sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.

## 2. MARCAS VIALES

Para el estudio de la disposición de marcas viales se han seguido las instrucciones que se dictan en las Órdenes Circulares de la Dirección General de Carreteras que constituyen la normativa vigente, 8.2-IC Marcas viales.

En el *Documento nº2: Planos* se definen los detalles y dimensiones de cada una de las marcas viales utilizadas: línea continua, discontinua, preaviso, etc.

Las características de los materiales a utilizar y de la ejecución de los distintos tipos de marcas se definen en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

### 2.2. TIPOS DE MARCAS VIALES

#### 2.2.1. Tipos de marcas longitudinales discontinuas

Estas marcas serán empleadas en el proyecto en cada uno de los siguientes casos:

**M-1.2.-** Línea discontinua utilizada para separar carriles del mismo sentido con posibilidad de cambio de carril en vías con VM comprendida entre valores superiores a 50 km/h hasta 100 km/h. Su anchura es de 15 cm, el trazo de 3,50 m y el vano de 9,00 m.

**M-1.6.-** Línea discontinua utilizada para la separación entre el carril principal y el carril de entrada, de salida o de trenzado, en vías con VM superior a 100 km/h. Su anchura es de 40 cm, el trazo es de 1m y el vano es de 1m.

**M-1.12.-** Línea para guía de intersecciones. Su anchura es de 15 cm, y tanto el trazo como el vano de 1,00 m.

#### 2.2.2. Tipos de marcas longitudinales continuas

La necesidad de separar los carriles de circulación dentro de la misma calzada, así como la señalización de los márgenes, zonas excluidas al tránsito, etc. requiere el empleo de las siguientes tipologías de marcas viales:

**M-2.4:** Separación de carril de entrada o de salida, en que normalmente está prevista una aceleración o deceleración de los vehículos, en tramo en que no proceda maniobra de cambio de carril.



**M-2.6.-** Se empleará en bordes de calzadas con velocidades inferiores o iguales a 100 km/h, en todo contorno de isleta infranqueable, con los anchos de marca para bordes de calzada en que esté situada. El ancho de esta marca será de 15 cm cuando el ancho del arcén sea superior o igual a 1.5 m, y de 10cm cuando el ancho del arcén sea inferior a 1.5m.

### 2.2.3. Flechas

**M-5.3:** indicación a los conductores del lugar donde pueden inicial el cambio de carril para utilizar un carril de salida, en especial de una autopista o autovía.

### 2.2.4. Símbolos y otras marcas

**M-6.5:** indicación al conductor de la obligación que tienen de ceder el paso a los vehículos que circule por la calzada a la que se aproxima, y de detenerse si es preciso.

**M-7.1:** el marcado de una zona de la calzada con franjas oblicuas paralelas enmarcadas por una línea continua o por líneas discontinuas significa que ningún vehículo o animal debe penetrar en esa zona.

## 2.3. MATERIALES A UTILIZAR

Los tipos de pinturas a utilizar en la presente obra serán tipo plástico de aplicación en caliente para las marcas viales tanto longitudinales como transversales, inscripciones y cebrados.

Todas las marcas viales serán reflexivas. La reflectancia se consigue mezclando las microesferas de vidrio con la pintura. La granulometría de las microesferas está definida en el Pliego de Condiciones.

Las marcas de borde de autovía, además, incorporarán resaltes para producir ruido y vibraciones (tipo “S” sonora), según el artículo 700.2 del PG3.

## 3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

### 3.1.1. Visibilidad fisiológica.

Se considera que la máxima distancia a la que se puede leer un mensaje es igual a 800 veces la altura de la letra o símbolo.

Esta distancia será superior a la mínima necesaria para que un conductor que circule a la velocidad de recorrido pueda ver el mensaje, interpretarlo, decidir la maniobra que se ha de ejecutar y si es el caso, ejecutarla total o parcialmente. En caso contrario se aumentará la altura de la letra o símbolo.

### 3.1.2. Visibilidad geométrica

Se define como la máxima distancia, medida sobre la carretera, en la que la visual dirigida por el conductor hacia a una señal o cartel, se encuentra libre de obstáculos que intercepten y a la vez estén libres las visuales dirigidas desde todos los puntos intermedios del recorrido, siempre que estas no formen un ángulo superior a 10º con el rumbo del vehículo.

### 3.1.3. Posición longitudinal

Las señales de advertencia de peligro se han colocado entre 150 m y 250 m antes de llegar a la sección donde se encuentre el peligro que anuncien, en función de la velocidad de recorrido, visibilidad, disponibilidad de espacio y tipos de maniobra necesaria.

Las señales de reglamentación se colocarán en la sección donde empiece su aplicación y se reiterará en el tramo de aplicación a intervalos correspondientes a un tiempo de recorrido del orden de un minuto.

En los planos de señalización se ubican las señales empleadas de acuerdo a las indicaciones de la Instrucción 8.1-IC.

### 3.1.4. Posición transversal

Las señales y carteles se colocarán de forma que su borde más próximo diste al menos 3 m del borde exterior de la calzada y 0.7 m del borde exterior del arcén.

Se evitará que las señales o carteles laterales perturben la visibilidad de otros, o que lo hagan otros elementos situados al lado de la plataforma.

Con restricciones de espacio, como junto a una barrera rígida, el borde más próximo de la señal o cartel se podrá colocar a un mínimo de 0.7 m del borde de la restricción más próximo a la calzada, siempre que con ello no se disminuya la visibilidad disponible.





### 3.1.5. Altura

La diferencia de cota entre el lado inferior de la señal o cartel y la calzada situada en correspondencia con estos será 1.80 m, al tratarse de una carretera convencional con arcén.

### 3.1.6. Orientación

Las señales utilizadas en los márgenes de la plataforma se girarán ligeramente hacia fuera un ángulo de 3 grados respecto de la normal a la línea que une el lado de la calzada en frente a ellos, con el punto del mismo lado situado 150 m antes.

Los carteles situados sobre la calzada se inclinarán ligeramente en desplome (aproximadamente 4 cm/m).

### 3.1.7. Retrorreflectancia

Todos los elementos (fondos, caracteres, orlas, símbolos, flechas, pictogramas, etc.) de una señal, cartel o panel complementario, excepto el color negro o azul oscuro, deberán ser reflexivos en su color.

El nivel de retrorreflexión utilizado en el presente proyecto es el RA2.

## 3.2. SEÑALIZACIÓN DE CÓDIGO

La señalización de código advierte al conductor de los posibles peligros, ordenando y regulando la circulación.

Se ha intentado no recargar la atención del conductor reiterando mensajes evidentes. A su vez se ha intentado utilizar el mínimo número de señales posible, de manera que el conductor pueda tomar con comodidad las medidas adecuadas o efectuar las maniobras necesarias.

En los planos se han dibujado, cada una de las señales, estando representadas por un símbolo y su denominación.

Las características de los materiales a emplear están definidas en los Artículos correspondientes del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Las dimensiones de las señales de peligro, prohibición, obligación u otras serán las que se indican en el *Documento nº2: Planos*.

## 3.3. TIPOS DE SEÑALES

### 3.3.1. Advertencia de peligro

Son señales cuya forma exterior es generalmente triangular, de fondo blanco con orla en rojo y símbolo negro. Se designan en planos mediante la letra “P” seguida de un número comprendido entre 1 y 99. El tamaño de las señales utilizadas es de 175cm, y su nivel de retrorreflectancia de clase RA2. Se colocarán las siguientes señales en la autopista, en general entre 150 y 250 m antes de la sección donde se puede encontrar el peligro:

**P-1c** “Intersección con prioridad sobre incorporación por la derecha”: Se colocarán en el tronco antes de la incorporación de los carriles de aceleración de los enlaces.

**P-16a** “Bajada con fuerte pendiente”: Peligro por la existencia de un tramo de vía con fuerte pendiente descendente. La cifra indica la pendiente en porcentaje.

**P-14a**: “Curvas peligrosas hacia la derecha”: Peligro por la proximidad de una sucesión de curvas próximas entre sí; la primera, hacia la derecha.

**P-14b** “Curvas peligrosas hacia la izquierda”: Peligro por la proximidad de una sucesión de curvas próximas entre sí; la primera, hacia la izquierda.

### 3.3.2. Reglamentación

Las señales de reglamentación tienen por objeto indicar a los usuarios de la vía las obligaciones, limitaciones o prohibiciones especiales que deben observar. Se colocarán las siguientes señales en la autopista:

**R-1** “Ceda el paso”: Obligación para todo conductor de ceder el paso en la próxima intersección a los vehículos que circulen por la vía a la que se aproxime o al carril al que pretende incorporarse.

**R-101** “Entrada prohibida”: Prohibición de acceso a toda clase de vehículos.

**R-301**: “Velocidad máxima”: prohibición de circular a velocidad superior, en km/h, a la indicada en la señal.



**R-400c:** “Sentido obligatorio”: la flecha señala la dirección y sentido que los vehículos tienen la obligación de seguir.

### 3.3.3. Señales de fin de prohibición o restricción

**R-501** “Fin de la limitación de velocidad”: señala el lugar desde donde deja de ser aplicable una anterior señal de “Velocidad máxima”.

### 3.3.4. Señales de indicaciones generales

**S-1:** “Autopista”: Indica el principio de una autopista, y por tanto, el lugar a partir del cual se aplican las reglas especiales de circulación en este tipo de vía.

**S-2** “Fin de autopista”: indica el final de una autopista.

**S-7:** “Velocidad máxima aconsejable”: recomienda una velocidad aproximada de circulación, en km/h.

**S-11b:** “Calzada de sentido único”: Indica que, en la calzada que se prolonga en la dirección de las flechas (tres carriles), los vehículos deben circular en el sentido indicado por éstas, y que está prohibida la circulación en sentido contrario.

**S-26a** “Panel de aproximación a salida (300m)”: Indica en una autopista, autovía o vía para automóviles que la próxima salida está situada aproximadamente a 300m.

**S-26b** “Panel de aproximación a salida (200m)”: Indica en una autopista, autovía o vía para automóviles que la próxima salida está situada aproximadamente a 200m.

**S-26c** “Panel de aproximación a salida (100m)”: Indica en una autopista, autovía o vía para automóviles que la próxima salida está situada aproximadamente a 100m.

**S-52** “Final de carril destinado a la circulación”: Preseñaliza el carril que va a cesar de ser utilizable, indicando el cambio de carril preciso.

**S-53b** “Paso de dos a tres carriles de circulación”: Indica, en un tramo con dos carriles en un sentido de circulación, que en el próximo tramo se va a pasar a disponer de tres carriles en el mismo sentido de circulación.

### 3.3.5. Señales de preseñalización

**S-225** “Preseñalización de direcciones en una autopista o una autovía hacia cualquier carretera”: Indica, en una autopista o autovía, las direcciones de los distintos ramales en la próxima intersección. También indica la distancia, el nº y en su caso la letra del enlace y ramal.

**S-235** “Preseñalización con señales sobre la calzada en autopista o autovía hacia cualquier carretera”: Indica las direcciones del ramal de la próxima salida, la distancia a la que se encuentra y el nº de enlace.

**S-235a** “Preseñalización con señales sobre la calzada en autopista o autovía hacia cualquier carretera y dirección propia”: Indica las direcciones del ramal de la próxima salida, la distancia a la que se encuentra y el número del enlace. También indica la dirección propia de la autopista o autovía.

**S-242** “Preseñalización en autopista o autovía de dos salidas muy próximas hacia cualquier carretera”: Indica las direcciones de los ramales de las dos salidas consecutivas de la autopista o autovía, la distancia, el número del enlace y la letra de cada salida.

### 3.3.6. Señales de dirección

**S-301** “Poblaciones en un itinerario por autopista o autovía”: Indica los nombres de poblaciones situadas en un itinerario constituido por una autopista o autovía y el sentido por el que aquéllas se alcanzan. El cajetín situado dentro de la señal define la categoría y el número de la carretera. Las cifras inscritas dentro de la señal indican la distancia en km.

**S-341** “Señales de destino de salida inmediata hacia carretera convencional”: Indica el lugar de salida de una autopista o autovía hacia una carretera convencional. La cifra indica el número de enlace que se corresponde con el punto kilométrico de la carretera.

**S-342** “Señales de destino de salida inmediata hacia autopista o autovía”: Indica el lugar de salida de una autopista o autovía hacia una autopista o autovía. La cifra indica el número de enlace que se corresponde con el punto kilométrico de la carretera.

**S-351** “Señal sobre la calzada en autopista y autovía. Salida inmediata hacia carretera convencional”: Indica, en autopista y autovía, en el lugar en que se inicial el ramal de salida de cualquier carretera, las direcciones que se alcanzan por la salida inmediata por una carretera convencional y, en su caso, el número de ésta. También indica el número, y en su caso, la letra del enlace y ramal.



**S-355** “Señal sobre la calzada en autopista y autovía. Salida inmediata hacia autopista o autovía”: Indica, en el lugar en que se inicia el ramal de salida, las direcciones que se alcanzan por la salida inmediata por una autopista o autovía y, en su caso, el número de éstas.

**S-373** “Señales sobre la calzada en autopista o autovía. Dos salidas inmediatas muy próximas hacia carretera convencional y dirección propia”: Indica las direcciones de los ramales de las dos salidas consecutivas de la autopista o autovía, la distancia de la segunda, el número del enlace y la letra de cada salida. También indica la dirección propia de la autopista o autovía.

### 3.3.7. Señales de localización

**S-570** “Hito kilométrico en autopista y autovía”: Indica el punto kilométrico de la autopista o autovía cuya identificación aparece en la parte superior.

**S-602** “Confirmación de poblaciones en un itinerario por autopista o autovía”: Indica, en una autopista o autovía, los nombres y distancias en km a las poblaciones expresadas.

### 3.3.8. Paneles complementarios

**S-800** “Distancia al comienzo del peligro o prescripción”: Indica la distancia desde el lugar donde está la señal a aquél en que comienza el peligro o comienza a regir la prescripción de aquélla.

**S-870** “Aplicación de la señalización”: Indica, bajo la señal de prohibición o prescripción, que la misma se refiere exclusivamente al ramal de salida cuya dirección coincide aproximadamente con la de la flecha. Colocada bajo otra señal, indica que ésta se aplica solamente en el ramal de salida.

### 3.3.9. Paneles direccionales

**B-2a** “Panel direccional de curva”: complemento a las señales de peligro y avisan de la proximidad de una curva. También se utilizan para marcar la trayectoria de la misma. Según haya uno, o se superpongan dos o tres, indican cuánto hay que reducir la velocidad.

- **SIMPLE** (un panel direccional): Si antes de llegar a la curva hay un panel direccional, tendrás que reducir la velocidad entre 15 y 30 km/h (con respecto al máximo permitido en la vía).

- **DOBLE** (dos paneles direccionales superpuestos): significa que la velocidad máxima a la que puedes tomar la curva es entre 30 y 45 km/h menos de la máxima.

## 3.4. CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES

Todas las placas de señalización vertical de diseño fijo tendrán un relieve en orlas exteriores, símbolos e inscripciones de entre dos y medio (2.5) y cuatro (4) milímetros.

Todas ellas serán reflectantes, con reverso de color neutro. La chapa blanca de acero dulce será de primera fusión según normas del Ministerio de Fomento, cumpliendo todas las especificaciones y características que se indican en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

## 4. BALIZAMIENTO

### 4.1. OBJETO Y CARACTERÍSTICAS

Teniendo en cuenta que las marcas viales de la carretera pierden parte de su efectividad, bien como consecuencia de la lluvia, quedando recubiertas por una capa de agua. Este efecto impide que se produzca la retrorreflexión, por lo cual se debe recurrir a dispositivos que no sean afectados por el agua, como pueden ser hitos de aristas y captafaros.

Los elementos anteriormente mencionados sirven como complemento a la señalización de la carretera y buscan un aumento en la seguridad y confort para el usuario.

### 4.2. CAPTAFAROS

Es un elemento del balizamiento que se utiliza para suplir las deficiencias de las marcas viales, en caso de lluvia. Existen dos tipos de hitos captafaros.

- 1) Los que se colocarán sobre la barrera de seguridad empotrados en ella con una separación de 24 m, pasando a ser 4 m en estructuras. Serán de color amarillo (ámbar) para la margen derecha de la carretera y blanco para la margen izquierda.
- 2) El otro hito es el que vulgarmente es conocido con el nombre de “ojo de gato” por el peculiar efecto que produce durante la conducción nocturna. Básicamente está constituido por un tronco de pirámide. Las dimensiones de los captafaros serán las indicadas en los planos.





Los captafaros tipo “ojo de gato” se han proyectado cada 25 m en el tronco de la autopista en ambos márgenes de la calzada. Además, se colocarán de forma equidistante hitos de arista cada dos captafaros “ojo de arista”, es decir, se colocarán hitos de arista cada 50 m en el nuevo trazado.

Se colocan directamente sobre el firme de la carretera, con un adhesivo intermedio y una ligera presión sobre el captafaros. Dependiendo del adhesivo empleado y de las condiciones ambientales, deben estar protegidos entre 20 y 40 minutos antes de ser sometidos a la acción del tráfico.

Además, se colocarán captafaros cada 6 m en los carriles de aceleración y deceleración, y en la línea que bordea las isletas.

### 4.3. HITOS DE ARISTA

Su función principal es la de poner en evidencia la distancia, el trazado de la vía. Es decir, distinguir a gran distancia las variaciones tanto planimétricas como altimétricas de la calzada, manteniendo su función en condiciones meteorológicas adversas por presencia de lluvia o niebla.

Se ha proyectado la instalación de hitos de arista situados a ambos márgenes de la calzada, con una interdistancia de 50 m. La ubicación deberá corresponder con un múltiplo de 50 m según la progresiva, y uno de cada dos llevará inscrito el número correspondiente al hectómetro.

Como protección en las salidas de la autovía proyectada, se colocan sobre el cebreado hitos cilíndricos, de fondo verde y bandas blancas reflectantes cada 6 m, y en la nariz un hito de vértice en los mismos colores.

La altura del hito debe ser siempre de 1.05 m, y la longitud dependerá del lugar de anclaje. Si el anclaje se efectúa en tierra deberá empotrarse no menos de 0.5 m. Si el anclaje se efectúa en roca, hormigón u otro material de semejantes características, el hito se asegurará por medio de una pieza metálica galvanizada que garantice su inmovilidad.

Si el anclaje se efectúa sobre barrera metálica, el hito se asegurará por medio de una pieza metálica en su extremo interior. Si el hito se ancla a cualquier otro elemento, barreras rígidas, etc., dispondrá de una pieza de fijación apropiada.

El hito de arista se compone de tres partes:

a) Poste.

b) Material reflexivo y franja negra.

c) Elementos de anclaje.

El número que representa el hectómetro será del mismo material que la franja negra, y se colocará sobre la cara vista del hito.

El hito de arista proyectado es además un hectómetro, por lo que su implantación se realizará en primer lugar coincidiendo con todos los hectómetros de la carretera (colocados dividiendo en 10 partes iguales la distancia entre dos hitos kilométricos sucesivos); inscribiendo en ese caso, en el lugar indicado en los planos, un número de 1 a 9 que indica el hectómetro de que se trata. No se colocarán hitos coincidentes con los kilómetros.

Una vez colocados todos los hectómetros, se procederá a colocar entre dos hectómetros sucesivos un hito de arista, iguales a los hectómetros, pero sin el número.

### 4.4. HITOS KILOMÉTRICOS

Señalan el kilometraje de la vía y se sitúan en ambos bordes de la calzada. Los hitos kilométricos proyectados son de tipo **S-570**.

Los hitos kilométricos constan de los siguientes elementos:

- Placa de señal.
- Poste.
- Piezas de anclaje.

## 5. DEFENSAS

### 5.1. INTRODUCCIÓN

Para la colocación de barreras de seguridad se ha seguido la Orden Circular 35/2014 sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.

También se ha tenido en cuenta la UNE-EN-1317 respecto del marcado CE, cuya entrada en vigor se produjo el 1 de enero de 2011.



## 5.2. BARRERAS DE SEGURIDAD

Las características exigidas a las barreras de seguridad, así como los criterios seguidos para su implantación, corresponden en todos los casos con aspectos de seguridad vial. En el caso del presente proyecto, como la ampliación tiene lugar por el exterior de las calzadas actuales, no se harán modificaciones en barreras situadas en mediana.

Se estudia por tanto su disposición en alzado como en planta en los márgenes exteriores, así como la disposición de barreras con sistema de protección para motoristas.

Los criterios de implantación quedan establecidos en la O.C. 35/2014 en función del riesgo y la gravedad del accidente, en cuyo caso se decide la necesidad de instalación.

Con esto se definen las barreras a colocar, que son las siguientes:

- **Barrera metálica simple**

De empleo en márgenes de carretera en las zonas con riesgo de accidente normal cuando no sea necesaria la protección frente a obstáculos. Por ejemplo en los ramales de los enlaces y en los carriles de aceleración y deceleración.

Características:

Nivel de contención	N2
Severidad del impacto	A
Anchura de trabajo	W3 o menor
Deflexión dinámica	0,70 m o menor

- **Barrera metálica simple tipo C**

De empleo en la protección de obstáculos. Riesgo de accidente grave.

De empleo en el margen exterior derecho del tronco principal entre los P.K.s 3+955 y 4+050 y siempre que exista espacio suficiente. Riesgo de accidente normal.

Se ha utilizado en calzadas de sentido único para protección frente a obstáculos aislados. Los casos más habituales son para la protección de pilas o estribos de pasos superiores en carriles de aceleración o deceleración o en caminos (28 m antes y 4 m después según la tabla 12 de la O.C.).

Se utiliza para proteger obstáculos en zonas donde de forma genérica se ha considerado un riesgo de accidente normal.

Características:

Nivel de contención	H1
Severidad del impacto	A
Anchura de trabajo	W4
Deflexión dinámica	1,1 m o menor

- **Barrera metálica simple para protección de motoristas**

De empleo en márgenes de carretera en las zonas con riesgo de accidente normal y en los casos en los que sea necesaria su utilización según el apartado 8 de la O.C. 35/2014.

Características:



Nivel de contención	N2
Severidad del impacto	A
Anchura de trabajo	W4 o menor
Deflexión dinámica	1,20 m o menor

- **Pretil metálico tipo PMH-16**

De empleo en borde de tablero de viaductos con riesgo de accidente grave.

Características:

Nivel de contención	H3	
Severidad del impacto	A o B	
Anchura de trabajo	W2 o menor	
Deflexión dinámica	0,6 m o menor	





Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



## ANEJO Nº15: ESTRUCTURAS



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. VIADUCTO .....	1



### 1. INTRODUCCIÓN

Este anejo tiene como objetivo la descripción de la estructura incluida en el presente proyecto. Esta estructura es un viaducto de 545 metros de largo, que da paso directo a los vehículos desde la AG-55 hacia la A6, sin pasar por el enlace de trébol.

Para realizar un correcto predimensionamiento se ha actuado según lo estipulado en la normativa del Ministerio de Fomento para “Obras de paso de nueva construcción”.

### 2. VIADUCTO

La longitud del viaducto es de 545 m, y contará con 11 vanos apoyados sobre 10 pilas con luces de 40-50-70-50-50-50-50-65-40-30 metros. Se tendrá especial cuidado con las pilas situadas cerca de las carreteras que pasan por debajo del viaducto, especialmente la número 9, que se ubica en el terraplén del margen izquierdo de la AG-55.

Siguiendo la normativa mencionada se ha establecido que el viaducto estará formado por una sección transversal de cajón de hormigón de canto constante en los vanos menores de 65 metros, y canto variable en los vanos de 70 y 65 metros, rematado superiormente por dos voladizos.

La relación canto/luz más habitual en tableros de hormigón pretensado, que es el material utilizado casi siempre para esta tipología, se encuentra entre los valores 1/18 y 1/22 para cajones de canto constante, por lo que escogeré la relación 1/20 para el viaducto de este proyecto. Los vanos con cajón constante tendrán pues un canto de tablero de 2,5 m, mientras que los de canto variable irán hasta los 4 metros sobre las pilas.

La estructura está incluida en una alineación curva de 350m de radio, unida mediante una clotoide a la siguiente alineación de unión con el enlace hacia la A6. Cuenta con una pendiente de subida del 5,46%, y otra de bajada del -7,20%, con un tramo intermedio entre ambas de 1,80%. Se materializará con dovelas prefabricadas de hormigón pretensado, cubiertas de una capa de impermeabilización, y la capa de rodadura.

El proceso constructivo que se llevará a cabo será el de avance por voladizos con dovelas prefabricadas y viga de lanzamiento. La unión entre dovelas se puede realizar mediante juntas húmedas, con el inconveniente de que las juntas húmedas requieren, posteriormente a colocar la dovela, un encofrado y hormigonado “in situ” que aumenta los plazos de ejecución.

En lo que respecta a la prefabricación, ha de tenerse en cuenta que las dovelas prefabricadas tienen una longitud comprendida entre 2 y 3 m; la prefabricación de dovelas se realiza de modo conjugado, es decir, mediante un molde en el que el tape dorsal es ocupado por la dovela anteriormente hormigonada; y la colocación se controla automáticamente mediante un ordenador.

Por lo que respecta a la colocación de las dovelas para la formación del tablero, el procedimiento más habitual es el avance por ambos lados.

Las fases del proceso constructivo son las siguientes:

1. Ejecución de cimentaciones y estribos.
2. Ejecución de las pilas.
3. Ejecución de dovela número cero.
4. Lazado de dovelas: El lanzador de dovelas consiste en una pareja de vigas metálicas de celosía sobre las que se desplaza un pórtico grúa que transporta las dovelas hasta su posición. Cada dovela se une provisionalmente a la anterior mediante barras rectas de armadura postesa.
5. Cada cierto número de dovelas se realiza un postesado definitivo.
6. Impermeabilización del tablero, y se añade la capa de firme.
7. Acabados y varios.





Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



## ANEJO Nº16: SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. IDENTIFICACIÓN DE LAS ZONAS DE CONFLICTO .....	1
3. SOLUCIONES Y FASES DE CONSTRUCCIÓN PROPUESTAS.....	1
3.1. AC-15 .....	2
3.2. A6 .....	2
3.3. AC-551 .....	2
3.4. RAMAL AMPLIADO 3 .....	2
3.5. RAMAL AMPLIADO 4 .....	2
4. SEÑALIZACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	2
4.1. TIPOS DE SEÑALES .....	2
4.2. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS FIJAS.....	3



## 1.INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto la planificación de las diferentes fases para el mantenimiento del tráfico en condiciones de seguridad y comodidad adecuadas durante la ejecución de las obras, para lo cual se propone una serie de desvíos debidamente señalizados. Estas medidas resultarán imprescindibles para garantizar la continuidad del tráfico durante la ejecución de la obra.

En la redacción del presente anejo se ha considerado la siguiente normativa:

- Norma 8.3-IC, Señalización de Obras.
- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas del Ministerio de Fomento.
- Norma 3.1-IC, Trazado.
- Norma 6.1-I.C, Secciones de firme

De las soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras cabe destacar que mantienen una sección transversal con dos carriles por sentido de circulación en la autopista, aunque reduciendo ancho de carriles y arcenes. Excepcionalmente, en horario nocturno con baja intensidad de tráfico, se podrá reducir el número de carriles para ejecutar demoliciones y/o desmontaje de elementos.

## 2.IDENTIFICACIÓN DE LAS ZONAS DE CONFLICTO

Además de dar solución al tráfico en el propio tronco de la autopista, serán igualmente afectados los carriles de la AC-15 que discurren paralelos a la AG-55, así como la autovía A6 y la carretera AC-551 en los puntos de enlace con los ramales ampliados de conexión con la AG-55.

Por último, cabe identificar el cambio de los caminos de servicio que discurren paralelos a la autopista, ya que tendrán que ser desplazados también hacia el exterior.

## 3.SOLUCIONES Y FASES DE CONSTRUCCIÓN PROPUESTAS

Se intentará, mediante la construcción de las obras en varias fases, minimizar la afección sobre los usuarios que circulan por las carreteras donde se van a realizar actuaciones, principalmente la propia AG-55. A continuación se describen las fases propuestas:

### Fase I

Durante la primera fase (Fase I) se realizarán aquellos trabajos que menos afecten al tráfico rodado. De este modo, se desplazarán los carriles de circulación ligeramente hacia el interior, lo que obligará al uso del arcén para conseguir la mayor distancia de separación entre las obras y los vehículos que circulan. El acceso de maquinaria y personal se realizará desde el exterior, y sólo en casos específicos se hará desde la calzada.

En esta fase se comenzarán los trabajos en el Viaducto que dará acceso directo de entrada en la A6 desde la AG-55.

### Fase II

Se realizarán las explanaciones, las obras de drenaje necesarias y el afirmado, completando así los trabajos de ampliación y adecuación de ambas calzadas.

Se terminarán las obras del Viaducto hacia la A6, con la construcción del tablero, y además se realizará la ampliación de los dos ramales.

### Fase III

En esta fase se acometerán los trabajos que terminarán la totalidad de las obras. Es decir, se completará la unión del viaducto con el enlace existente, realizando la ampliación del mismo desde su unión con el viaducto hasta su entrada en la A6, así como los trabajos de limpieza y terminación de las obras.

Los desvíos propuestos para las vías afectadas son los siguientes:





### 3.1. AC-15

Dado que la ampliación se desarrolla a partir de los ramales de la AC-15, éstos se verán directamente afectados. Por ello, en la primera fase de actuación, se aprovechará la explanada del antiguo peaje para realizar su incorporación en la AG-55 en el PK 5+900, al principio de la explanada mencionada, unos 500 metros de su entrada actual en la autopista.

### 3.2. A6

No será cortada ni desviada, pero debido a la actuación en sus enlaces de conexión con la AG-55, discurrirá con 1 carril hasta una vez pasados 100 metros del tramo de obras. Tendrá lugar en la fase II de actuación

### 3.3. AC-551

Al igual que la A6 no se desviará ni se cortará. Esta carretera sólo tiene un carril por sentido de circulación, pero cuenta con un carril de desaceleración a mayores en el tramo afectado, por lo que se mantendrá el tráfico por los carriles normales. La velocidad se disminuirá a 40 km/h en el lado de las obras (dirección Arteixo), cuando éstas afecten a su calzada en la fase II de las obras.

### 3.4. RAMAL AMPLIADO 3

El trazado en planta de este ramal sí estará modificado, ya que presenta un radio demasiado cerrado para acoger 2 carriles. Primeramente, se cortará el tráfico para trasladar el terraplén hacia el exterior, aprovechando así los materiales que se puedan, y luego se construirá el nuevo trazado.

Para derivar el tráfico se aprovechará el enlace de salida de la AG-55 hacia el viaducto. Este enlace se construirá en la fase I para servir de desvío del ramal 3 en la fase II. Por último, en la fase III, se completará realizando el terraplén completo que dará paso a la estructura del viaducto.

### 3.5. RAMAL AMPLIADO 4

La planta de este ramal no se verá modificada, sino que se le añadirá el nuevo carril por el exterior. De esta forma, el tráfico podrá seguir circulando por él, pero se desviará a la izquierda disminuyendo el ancho de carril y la velocidad, y aprovechando el arcén.

## 4. SEÑALIZACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La señalización provisional de las obras debe tratar de advertir de la presencia de las mismas. Teniendo en cuenta las obras a realizar y de acuerdo con la Instrucción 8.3-IC y el Manual de ejemplos de señalización de obras fijas del Ministerio de Fomento, se dispondrá la señalización oportuna que figura en dicha normativa.

La señalización de obras comprende, además del suministro de las señales y el presupuesto, la colocación de las mismas en la obra y en correspondencia con el desarrollo de las diversas fases de esta. Habrán de ser distribuidas y situadas en los tramos en los que las circunstancias de seguridad así lo exijan, o según las órdenes dadas por la Dirección Facultativa de la obra.

### 4.1. TIPOS DE SEÑALES

Se dispondrá la señalización oportuna que seguidamente se relaciona:

1) Señales de advertencia de peligro:

- TP-17: estrechamiento de calzada
- TP-18: de indicación de obras
- TP-50: otros peligros, para advertir la salida de camiones

2) Señales de reglamentación y prioridad:

- TR-301: Velocidad máxima
- TR-305: adelantamiento prohibido
- TR-500: fin de prohibiciones

3) Señales de indicación TS, para advertir la presencia del desvío.

4) Elementos de balizamiento reflectantes:



- TB-1: Paneles direccionales altos
- TB-2: Paneles direccionales bajos
- TB-7 y 8: Piquetes
- TB-6 y 10: conos y captafaros
- TB-12: señalización horizontal marca naranja

5) Elementos luminosos: luz amarilla intermitente, TL-2, TL-8.

6) Series manuales: bandera roja, TM-1, disco azul de paso permitido, TM-2 y disco stop, TM-3.

Las dimensiones de estos elementos, a excepción de los elementos de balizamiento luminosos y dispositivos de defensa, se recogen en la tabla 4 de la instrucción citada, atendiendo a la tabla 5 de la misma y la cual permite una categoría dimensional normal para el tipo de vía considerada. El borde inferior de las señales deberá estar a 1m del suelo.

Todas las superficies planas de señales y elementos de balizamiento reflectantes, excepto la marca vial naranja, deberán estar perpendicular al eje de la vía, para así conseguir una visibilidad máxima, quedando totalmente prohibido situarlas paralelas y oblicuas a la trayectoria de los vehículos.

El diseño de las señales TP, TR y TS será igual que el de las que se emplean para la ordenación cuando no haya obras, excepto que el fondo de las señales TP y, total o parcialmente, el de las TS será amarillo.

En base a estas hipótesis se presupuesta la señalización de las obras, que se encuentra incluido en el Presupuesto General del Proyecto.

## 4.2. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS FIJAS

Se adjunta seguidamente “Fichas de señalización” con los detalles de señalización de obra necesarios para mantener y garantizar la seguridad viaria durante la ejecución de las obras.

Imagen 1: obras en la AG-55

Imagen 2: obras en la AC-551

Imagen 3: obras en la A6

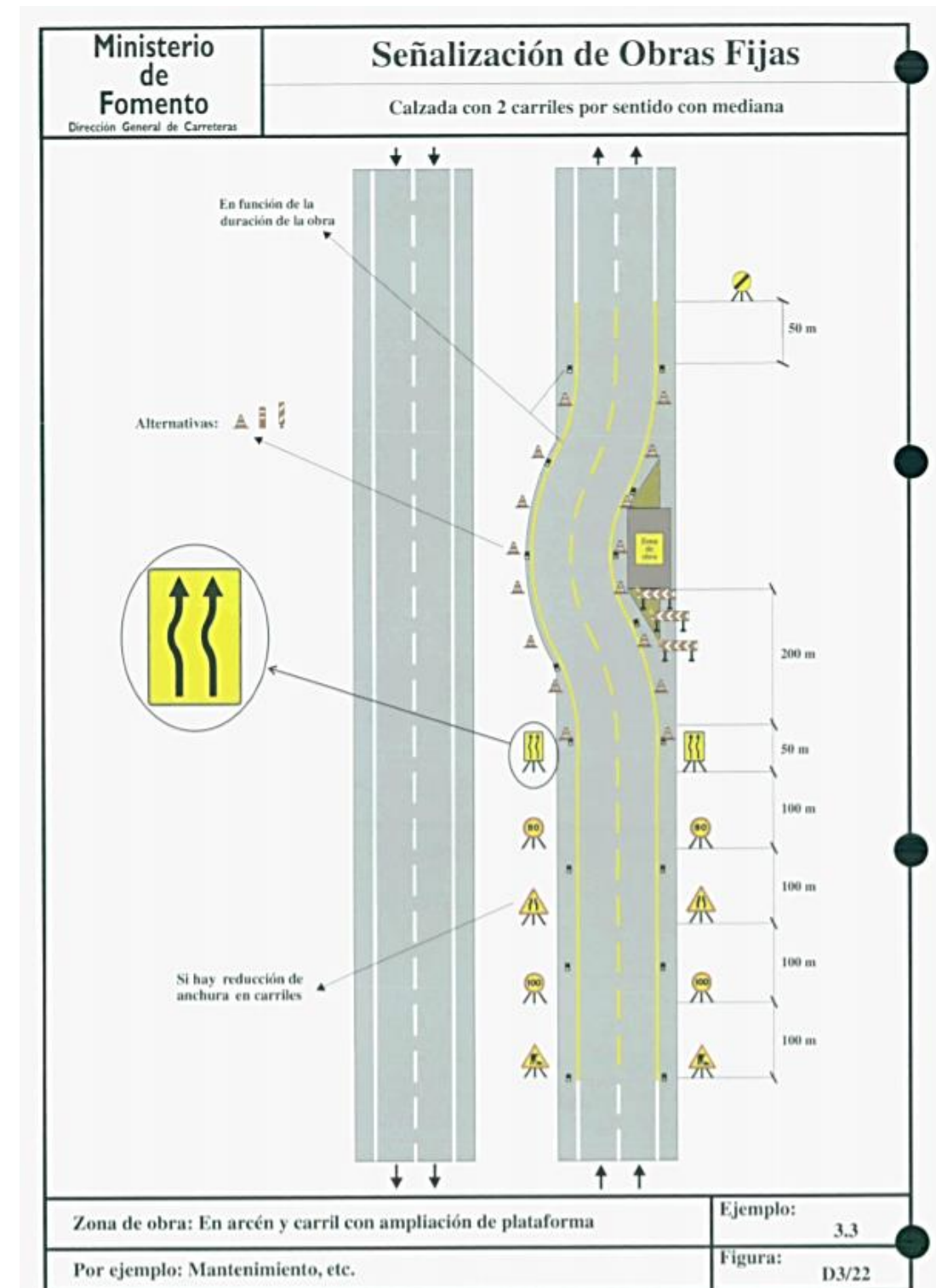


Imagen 1: obras en la AG-55. Fuente: Señalización de obras fijas. Ministerio de Fomento

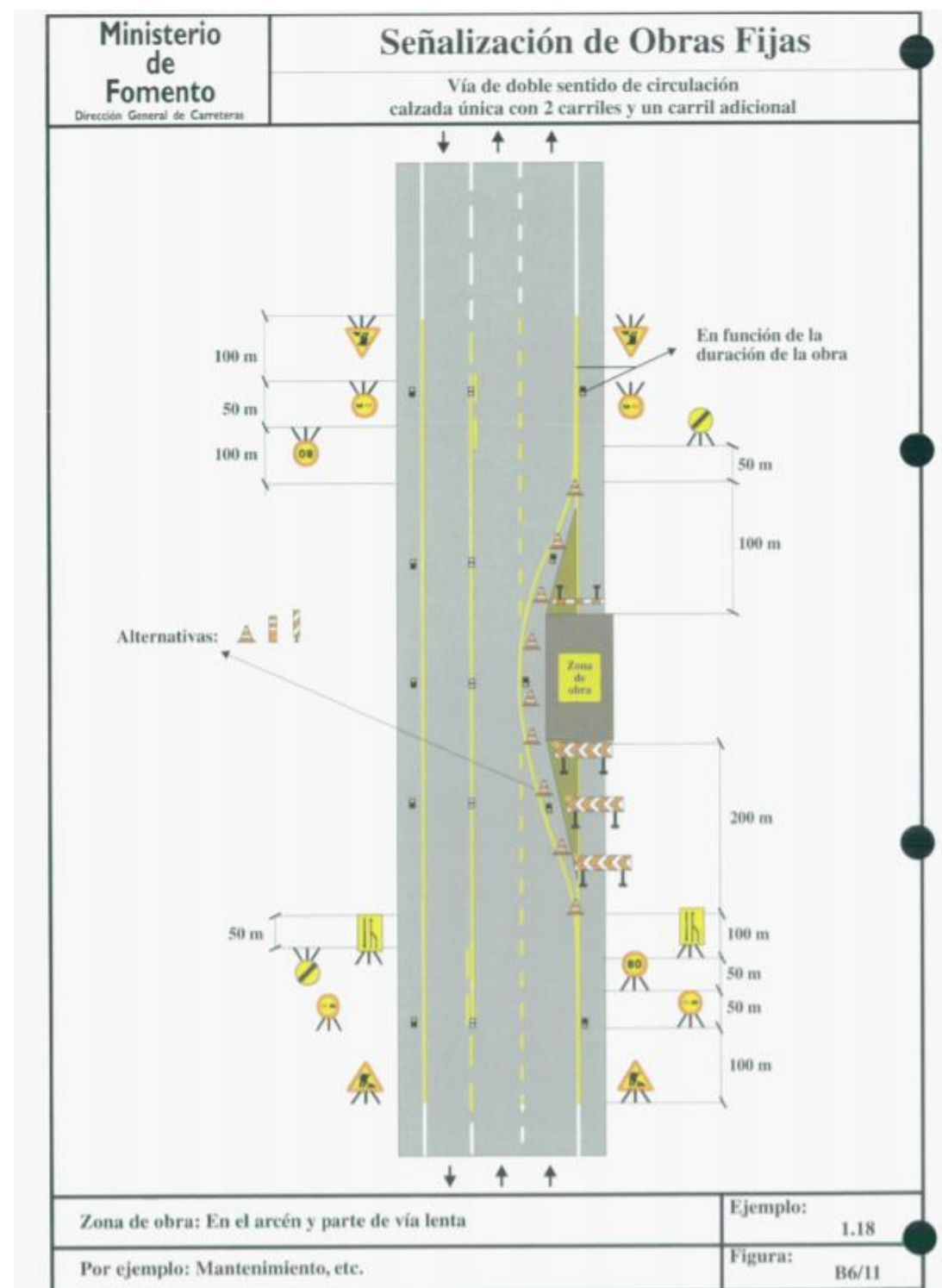


Imagen 2: obras en la AG-551. Fuente: Señalización de obras fijas, Ministerio de Fomento

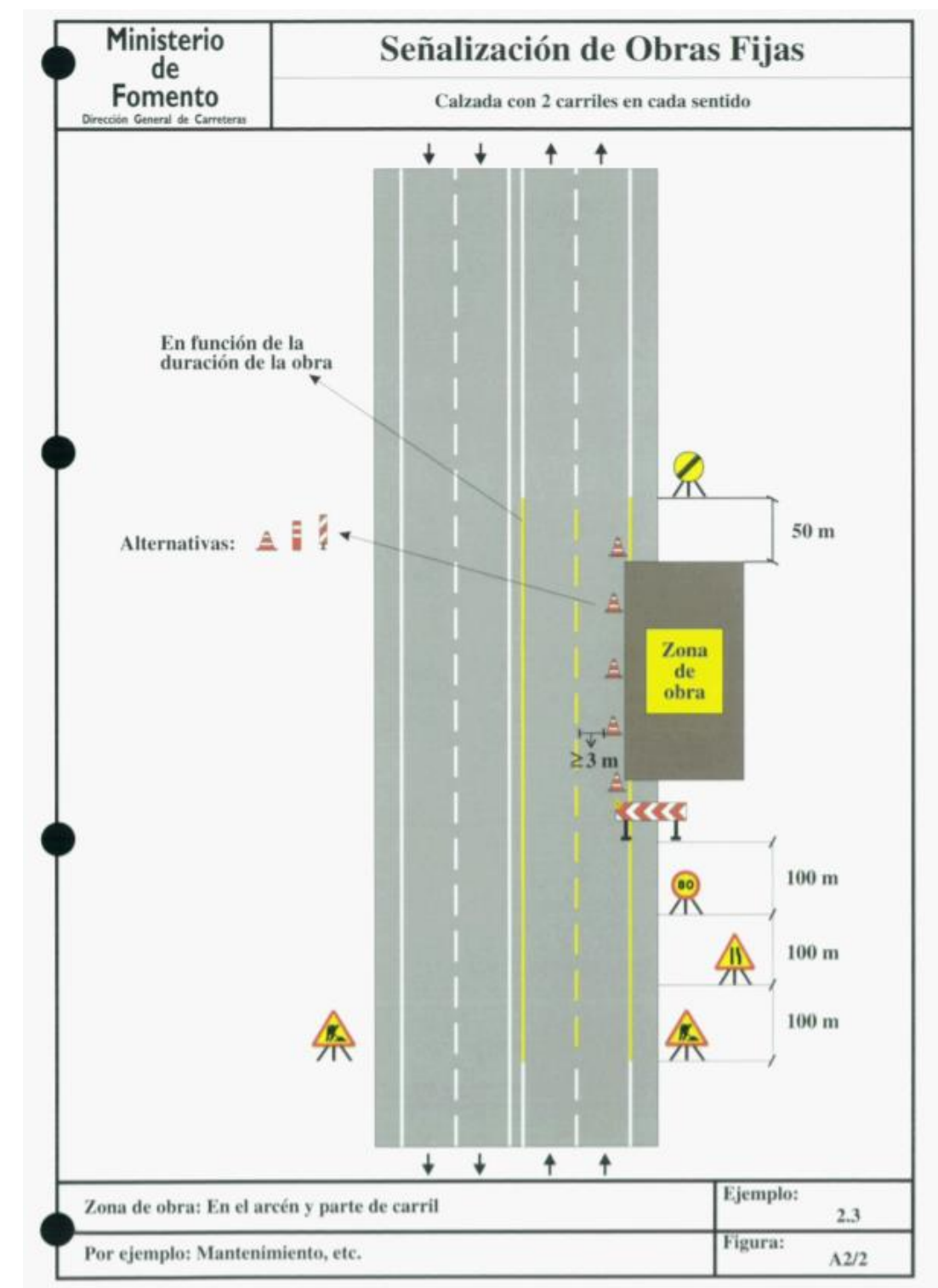


Imagen 3: obras en la A6. Fuente: Señalización de obras fijas, Ministerio de Fomento





Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



## ANEJO Nº17: EXPROPIACIONES



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. TERRENOS Y SUPERFICIES AFECTADAS .....	1
3. VALORACIÓN DE LAS EXPROPIACIONES.....	2

APÉNDICE 1: ÁREA DE EXPROPIACIÓN

APÉNDICE 2: USOS DEL SUELO



## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se realizará un estudio de las expropiaciones necesarias para la ejecución de la ampliación de la autopista. Se delimitará la franja a expropiar clasificando el suelo según los distintos usos, para asignar una valoración a cada tipo. Igualmente se relacionarán y valorarán los bienes afectados.

Para ello se medirá sobre el plano las superficies que se requiere expropiar de los terrenos afectados por la construcción. Debido al carácter académico de este proyecto resulta imposible realizar un estudio completo y detallado; se tomarán por tanto como buenas las mediciones tomadas directamente de los planos. Para una valoración exacta habría que tener en cuenta de forma exacta las expropiaciones, y el presupuesto final de las expropiaciones resultaría por lo tanto mucho más exacto y más ajustado a la realidad.

La elaboración del presente anejo se ha realizado siguiendo las especificaciones y disposiciones expuestas en la Ley 25/1998, de 29 de julio, de Carreteras y el Reglamento General de carreteras, aprobado por Real Decreto 1812/1994 de 2 de septiembre, que desarrolla la anterior ley.

## 2. TERRENOS Y SUPERFICIES AFECTADAS

En el reglamento de carreteras se establece lo siguiente, en materia de expropiaciones:

### **“Artículo 74. Delimitación.**

- 1. Son de dominio público los terrenos ocupados por las carreteras estatales y sus elementos funcionales, y una franja de terreno de ocho metros de anchura en autopistas, autovías y vías rápidas, y de tres metros en el resto de las carreteras, a cada lado de la vía, medidas en horizontal y perpendicularmente al eje de la misma, desde la arista exterior de la explanación.*
- 2. La arista exterior de la explanación es la intersección del talud del desmonte, del terraplén o, en su caso, de los muros de sostenimiento colindantes, con el terreno natural. En los casos especiales de puentes, viaductos, túneles, estructuras u obras*

*similares, se podrá fijar como arista exterior de la explanación la línea de proyección ortogonal del borde de las obras sobre el terreno. Será en todo caso de dominio público el terreno ocupado por los soportes de la estructura (artículo 21.1).”*

### **“Artículo 75. Expropiación (\*).**

- 1. Los proyectos de construcción o trazado de nuevas carreteras, variantes, duplicaciones de calzada, acondicionamiento, restablecimiento de las condiciones de las vías y ordenación de accesos habrán de comprender la expropiación de los terrenos a integrar en la zona de dominio público, incluyendo en su caso los destinados a áreas de servicio y otros elementos funcionales de la carretera.*
- 2. Excepcionalmente, en los casos de viaductos y puentes, la expropiación y, en consecuencia, la configuración de la zona de dominio público, podrá limitarse a los terrenos ocupados por los cimientos de los soportes de las estructuras y una franja de un metro, como mínimo, a su alrededor. El resto de los terrenos afectados quedará sujeto a la imposición de las servidumbres de paso necesarias para garantizar el adecuado funcionamiento y explotación de la carretera.”*

Teniendo en cuenta los artículos del Reglamento de Carreteras, se delimitará la zona de Dominio Público en la vía proyectada con una franja de 8 m a partir de la arista exterior de la explanación donde no haya camino de servicio y 2 m donde si los haya.

En el Apéndice 2 se recogen gráficamente los usos del suelo de las áreas y los terrenos expropiados, que son:

- Cultivos y prados
- Mato y especies arbóreas
- Eucalipto
- Zonas de extracción o vertido

No se ve afectada ninguna edificación en las expropiaciones.





### 3. VALORACIÓN DE LAS EXPROPIACIONES

En la siguiente tabla se muestra un desglose de la superficie de suelo de cada tipo que será necesario expropiar, junto con la valoración económica de cada unidad, para así obtener el coste total de las expropiaciones dentro del proyecto.

TIPO DE TERRENO	ÁREA DE EXPROPIACIÓN (m <sup>2</sup> )	PORCENTAJE TOTAL (%)	VALORACIÓN (€/m <sup>2</sup> )	COSTE DE EXPROPIACIÓN
Cultivos y prado	73230.5176	83,47747213	8,00	585.844,14
Mato y especies arbóreas	3487.1313	3,97507645	3,00	10.461,39
Eucalipto	7401.1294	8,436750053	5,00	37.005,65
Zonas de extracción o vertido	3606.1081	4,110701362	9,00	32.454,97
<b>TOTAL</b>	<b>87.724,8864</b>	<b>100</b>		<b>665.766,15</b>

De acuerdo con estas valoraciones y mediciones, el importe total de las expropiaciones asciende a la cantidad de **SEISCIENTOS SESENTA Y CINCO MIL SETECIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS (665.766,15€)**.

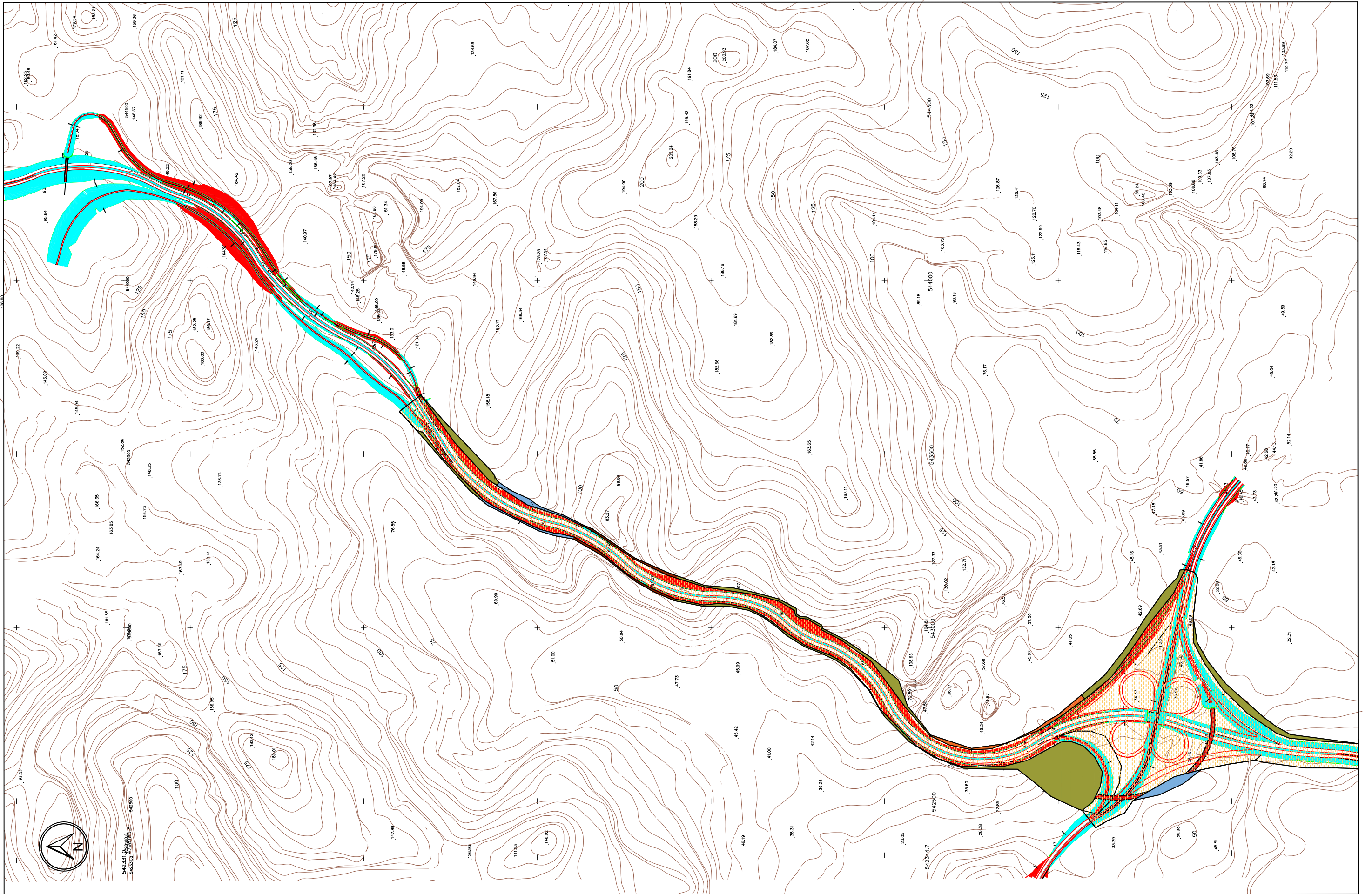
En el *Apéndice 1* se muestra el área límite de expropiación.

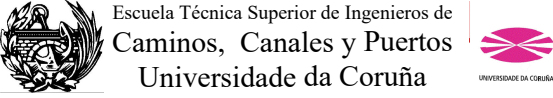



Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



## *APÉNDICE 1: ÁREA DE EXPROPIACIÓN*



	AUTORA:	FECHA:	TÍTULO DEL PROYECTO:	TÍTULO DEL PLANO:	ESCALA:	Nº DE PLANO: 1
	ISABEL NIEVES OTERO 	SEPTIEMBRE 2019	PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE LA AG-55 A SU PASO POR ARTEIXO	EXPROPIACIONES	1:10.000	HOJA Nº 1 DE 1



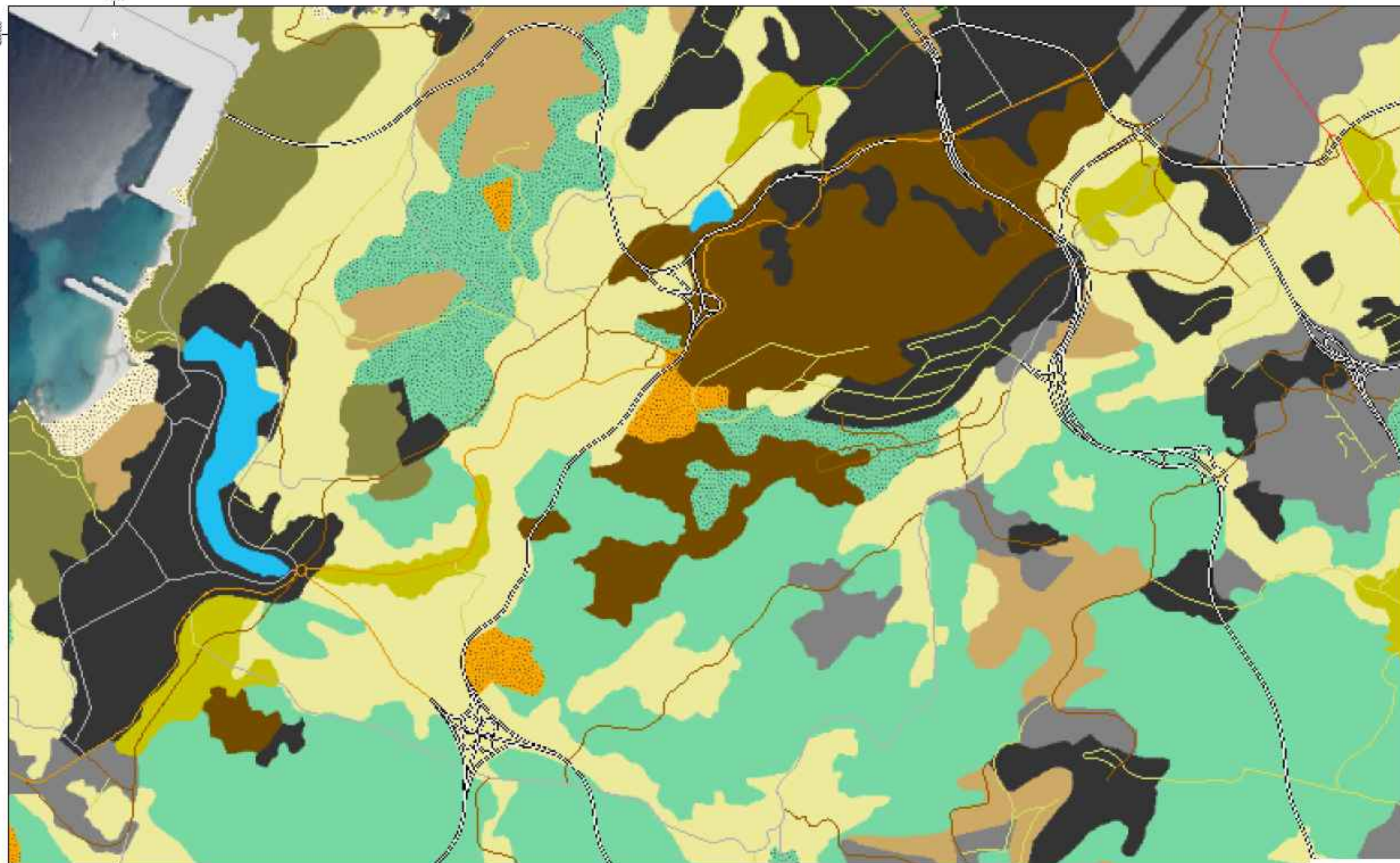


Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



## *APÉNDICE 2: USOS DEL SUELO*





Cultivos y prado

Eucalipto

Mato y especies  
arbóreas

Zonas de extracción o vertido

Información procedente da web:  
<http://mapas.xunta.es/>

Procedido do I.T. de Arousa  
Revisado o 15 de 02  
Revisado do I.T. de Arousa 07/09/09







Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



## ANEJO Nº18: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL





## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MARCO LEGAL.....	1
2.1. LEGISLACIÓN EUROPEA .....	1
2.2. LEGISLACIÓN ESTATAL BÁSICA .....	1
2.3. LEGISLACIÓN AUTONÓMICA .....	1
3. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN .....	2
4. ANÁLISIS DEL PROYECTO .....	2
4.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	2
4.2. ACCIONES ESPERABLES .....	2
5. INVENTARIO AMBIENTAL .....	2
5.1. MEDIO FÍSICO – MEDIO ABIÓTICO .....	3
5.1.1. Climatología .....	3
5.1.2. Geología y geotecnia.....	3
5.1.3. Geomorfología .....	3
5.1.4. Hidrografía .....	3
5.1.5. Suelos.....	3
5.2. MEDIO FÍSICO – MEDIO BIÓTICO .....	4
5.2.1. Flora .....	4
5.2.2. Fauna.....	5



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



5.3. MEDIO FÍSICO - MEDIO PERCEPTUAL.....	6	8.4. PODAS.....	12
5.3.1. Paisaje .....	6	<b>9. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....</b>	<b>12</b>
5.4. ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO .....	6	9.1. REPLANTEO.....	12
5.4.1. Demografía .....	6	9.2. ACTIVIDADES ESPECÍFICAS .....	12
5.4.2. Asiento de la población.....	7	9.2.1. Actuaciones previas .....	12
5.4.3. Actividades económicas.....	8	9.2.2. Plantaciones.....	13
5.4.4. Condición socioeconómica .....	8	9.2.3. Hidrosiembras.....	13
<b>6. ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.....</b>	<b>8</b>	9.2.4. Siembras.....	14
6.1. FACTORES AMBIENTALES.....	8	9.2.5. Resiembras.....	14
6.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	8	9.2.6. Precauciones especiales .....	14
6.2.1. Fase de proyecto.....	8	9.3. SEGUIMIENTO DEL PROGRAMA DE TRABAJOS. ....	14
6.2.2. Fase de construcción .....	8	9.4. RELACIONES VALORADAS Y CONTROL PRESUPUESTARIO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS. ....	14
6.2.3. Fase de explotación .....	9	9.5. INFORMES.....	14
6.3. VALORACIÓN DE IMPACTOS .....	10		
<b>7. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.....</b>	<b>10</b>		
7.1. MEDIDAS PREVENTIVAS .....	11		
7.2. MEDIDAS CORRECTORAS .....	11		
<b>8. PLAN DE CONSERVACIÓN.....</b>	<b>11</b>		
8.1. DESBROCES Y SIEGAS. ....	11		
8.2. ABONADO.....	12		
8.3. RIEGOS. ....	12		

### APÉNDICE 1: MATRICES DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS



## 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es realizar una evaluación ambiental simplificada de las previsibles incidencias en el entorno que provocará la ejecución de las obras de este proyecto. Estas actuaciones modificarán en cierto modo aspectos naturales de la zona, por lo que se considera imprescindible llevar a cabo un estudio específico del medio.

La finalidad de este estudio es evitar esas posibles alteraciones sobre el medio ambiente en la zona de actuación. Aunque en muchos casos sea imposible o económicamente inviable evitar por completo los impactos, el objetivo es al menos minimizarlos en la medida de lo posible.

La actuación a realizar se enmarca dentro del Anexo I de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación de impacto ambiental, en particular del Grupo 6 Infraestructuras a.1. “Construcción de autopistas y autovías, vías rápidas y carreteras convencionales de nuevo trazado”, por lo que se deberá someter al trámite de evaluación ambiental

Para ello se valoran los impactos sobre el medio ambiente de los distintos procesos de construcción. De este modo se puede considerar si el impacto ambiental supone la pérdida total o parcial de recursos del medio natural, o si aumenta la vulnerabilidad del ambiente haciéndolo más sensible frente a otras alteraciones.

Este estudio específico permitirá conocer el medio de primera mano, facilitando la detección de posibles impactos y proponer medidas preventivas y correctoras para que estos tengan la menor repercusión posible en el medio en el que se asentarán.

## 2. MARCO LEGAL

### 2.1. LEGISLACIÓN EUROPEA

- Directiva 2011/92/UE del Parlamento y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

- Directiva 2001/42/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación ambiental de los efectos de determinados planes y programas medio ambiente.
- Directiva 97/11/CE del Consejo, de 3 de marzo de 1997, por la que se modifica la Directiva 85/337/CEE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.

### 2.2. LEGISLACIÓN ESTATAL BÁSICA

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.

### 2.3. LEGISLACIÓN AUTONÓMICA

Como establece el artículo 149.1.23 de la Constitución Española, la Comunidad Autónoma de Galicia tiene facultades para establecer medidas adicionales de protección en desarrollo de la normativa básica del Estado, tal y como queda recogido en el artículo 27 del Estatuto de Autonomía, donde se reconoce la competencia exclusiva para aprobar las normas adicionales sobre protección del medio ambiente y del paisaje.

- Decreto 442/1990 de 13 setiembre de evaluación de impacto ambiental para Galicia
- Decreto 327/1991 de 4 de octubre, de evaluación de los efectos ambientales para Galicia. Relativo a obras menores afectadas por la legislación sectorial y por el anexo II de la D.2011/92/UE.
- Ley 1/95 de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Galicia.





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



- Ley 9/2013 de 19 de diciembre, del emprendimiento y la actividad económica, que en el capítulo II del título III tiene referencia a la Evaluación Ambiental de actividades.

### 3. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

Se realizará un proceso concordante con la Ley 21/2013 y con la legislación autonómica que se refleja tanto en la Ley 1/1995 como en la Ley 9/2013.

Para conseguir identificar, predecir y finalmente evaluar los impactos que este proyecto es susceptible de producir sobre el medioambiente, se desarrolla un proceso metodológico organizado en las siguientes fases:

- Objeto y descripción del proyecto y sus acciones.
- Exposición de las principales alternativas estudiadas, y justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.
- Inventario ambiental. En este capítulo se analizan cada una de las variables del medio físico, biótico y socioeconómico con especial incidencia en los factores mencionados por la Declaración de Impacto como más sensibles. Este análisis del medio se encuentra orientado a detectar las alteraciones que se producen en el medio con vistas a prever las medidas correctoras y protectoras oportunas.
- Evaluación, y si procede, cuantificación de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto. Cuando el proyecto pueda afectar directa o indirectamente a los espacios Red Natura 2000 se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del espacio.
- Medidas protectoras y correctoras que permitan prevenir, corregir y en su caso compensar los efectos negativos sobre el medio ambiente.

- Programa de vigilancia ambiental. Establece un sistema para garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el Capítulo anterior.

### 4. ANÁLISIS DEL PROYECTO

#### 4.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto consiste en la ampliación de un tramo de 2,5 km entre los PK 6+000 y 8+500 de la autopista AG-55 a su paso por Arteixo (A Coruña). El ámbito de estudio abarca desde la salida de A Coruña en el polígono industrial de A Grela hasta el enlace de Sabón. Tiene por objeto la justificación y definición de las obras que han de efectuarse para llevar a cabo el aumento de capacidad de la carretera mencionada.

#### 4.2. ACCIONES ESPERABLES

Con la realización de este proyecto se persigue conseguir una mejora en las comunicaciones del área metropolitana de A Coruña, en concreto su conexión con Arteixo, facilitando el paso por este municipio y reduciendo las congestiones en su núcleo principal. A su vez, resulta inevitable que se generen impactos en el medio natural provocados por la ejecución de esta actuación.

### 5. INVENTARIO AMBIENTAL

El objetivo de incluir un inventario ambiental es caracterizar el entorno en el que se localiza el proyecto identificando su evolución y mecanismos de interacción, la calidad de sus componentes ambientales y la fragilidad de éstos al tipo de actuación que se plantea. El objetivo final es determinar el valor del medio en su estado preoperacional, con el fin de poder determinar posteriormente los impactos. Se realizará un análisis gradual, desde los aspectos más genéricos hasta llegar a aquellos aspectos más específicos.



## 5.1. MEDIO FÍSICO – MEDIO ABIÓTICO

### 5.1.1. Climatología

Galicia, se encuentra situada entre los 41º y los 44º de Latitud Norte aproximadamente, se encuentra bajo la influencia de dos centros de acción: de un lado las Altas presiones subtropicales, representadas principalmente por el Anticiclón de las Azores y, por otro lado, las Bajas presiones no atlánticas.

Esta zona costera de Galicia presenta un clima determinado por la fuerte influencia marina, así como por la ausencia de barreras orográficas. Esto genera la existencia de un régimen de temperaturas moderado y una relativa abundancia de precipitaciones.

La zona de actuación presenta un clima oceánico meridional, sus rasgos climáticos vienen marcados por la cercanía al Océano Atlántico. Se caracteriza por unos inviernos suaves y lluviosos, y unos veranos cálidos, pero no extremos, pues las temperaturas no suelen superar los 30ºC.

### 5.1.2. Geología y geotecnia

La localización del proyecto se encuentra dentro de los términos municipales de Arteixo. Desde el punto de vista geológico, este entorno se ubica dentro de la hoja Nº 45 (5-5) del Mapa Geológico Nacional MAGNA a escala 1/50.000. La característica principal que podemos observar de esta hoja es el claro dominio en ella de zonas rocosas con naturaleza granítica, concretamente predomina la unidad denominada como “*Grandiorita Precoz*”.

En el Anejo nº5 Geología y Geotecnia se realiza un estudio detallado de estas características.

### 5.1.3. Geomorfología

La geomorfología es la propia de una zona costera. Se trata de una amplia llanura costera en cuenca, limitada por el interior por una serie de relieves graníticos residuales procedentes de la intensa meteorización del macizo granítico existente entre Seixedo y Culleredo. Existen dos fracturas paralelas de orientación NO.-SE. Que abrieron sendos corredores hacia el interior, los del Río Arteixo al este (en esta unidad) y Rego de Seixedo al oeste, unidos hasta juntar las dos unidades de paisaje. Esto explica la presencia del

relieve residual del frente costero conocido como el Monte de San Tirso, que separa visualmente las dos unidades desde el frente.

Nos encontramos con accidentes como acantilados y diversos afloramientos rocosos de tipo granítico. Existen numerosas playas a lo largo del tramo de costa cercano al lugar del proyecto, en algunos casos con sistemas dunares bastante desarrollados como es el de la playa de Barrañán.

### 5.1.4. Hidrografía

La red hidrográfica de la zona donde se ubica el proyecto está formada por ríos y arroyos de pequeño recorrido que desaguan rápidamente en el mar.

Se caracteriza por una abundante pluviometría que, unida al carácter fundamentalmente impermeable del sustrato rocoso subyacente, provoca el vertido de la mayor parte de la lluvia útil que se recoge en el territorio hacia los cauces existentes. Eso hace que los arroyos existentes en la zona tengan un carácter permanente, aunque su curso y caudal sea reducido. Durante la época estival, experimentan un descenso en los caudales, coincidiendo con el mínimo de precipitaciones que se produce en dichas fechas y que ya fue comentado con anterioridad.

Desde el punto de vista de aprovechamiento del agua, en general esta se emplea en las labores de regadío en las zonas bajas de los valles y como cauces para el vertido de saneamiento.

### 5.1.5. Suelos

En la zona existen distintos tipos de rocas que generalmente son de carácter ácido debido a la carencia de calcio y lo que da lugar a suelos no demasiado fértiles. En el fondo de los valles, por la acumulación de materiales aluviales se tiende al anegamiento lo que condiciona el tipo de vegetación. Desde el punto de vista productivo destacan los suelos con praderas y bosque, tanto árboles frondosos como monte bajo o matorral. Los terrenos destinados a cultivos son muy abundantes y se presentan próximos a los núcleos de viviendas.

A medida que disminuye la pendiente se generan suelos más desarrollados ricos en materia orgánica (ranker, distrófico); descendiendo sobre las laderas hacen su aparición los suelos más evolucionados, como consecuencia de la formación, bajo el horizonte orgánico del





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



ranker de una capa empardecida que constituye un horizonte con materia orgánica enriquecida conformando la tierra parda (tierra parda humífera).

### 5.2. MEDIO FÍSICO – MEDIO BIÓTICO

#### 5.2.1. Flora

El paisaje vegetal de una región está condicionado por una serie de factores que favorecen los distintos tipos de vegetación. El clima es el principal condicionante, además de tipos de suelos, material geológico, relieve, etc. Sin embargo, la vegetación de Galicia está hoy en día modelada por la acción humana, por siglos de usos orientados a aprovechar la vegetación en interés de la población humana.

El territorio objeto de este estudio se ubica en el sector Galaico-Portugués de la provincia biogeográfica Cántabro-Atlántica, superprovincia Astur-Galaica, enmarcado dentro del Subsector Compostelano-Lucense.

A continuación se detallan de manera individual cada una de las clases vegetales existentes que podremos encontrarnos en las proximidades de la zona donde se ubica la obra.

#### Eucaliptales y pinares

En primer lugar, señalar que el eucaliptal es un bosque artificial que también puede definirse como una subasociación del brezal. Por tanto, se trata de un bosque cuyo estrato arbóreo está compuesto, de forma prácticamente exclusiva, por eucaliptus (*Eucalyptus globulus*) y en cuyo sotobosque, en general muy pobre, aparecen elementos pertenecientes a los brezales típicos del territorio como *Daboecia cantábrica*, *Ulex minor*, *Ulex gallii*, *Halimium alyssoides*, *Ulex europaeus*, *Adenocarpus complicatus*, *Erica arborea*, *Erica umbellata*, *Erica cinerea*, *Cytisus spp.* o *Genista florida* acompañados, con cierta frecuencia, por especies de orla espinosa como es el caso de *Rubus ulmifolius*.



Otro bosque artificial lo constituyen los pinares que, en líneas generales en buena parte de la superficie arbolada, se encuentran mezclados con eucaliptos. La especie dominante es el pino resinero (*Pinus pinaster*).

#### Matorral-Tojal

Los brezales o tojares, son la consecuencia o expresión de la degradación de las comunidades clímax como consecuencia de incendios, actividades agropecuarias, repoblaciones..., etc. En estos brezales o tojares (*Daboecienion cantabricae*) son frecuentes, además de los habituales en los brezales eurosiberianos, algunos elementos occidentales mediterráneo iberoatlánticos, siendo la composición florística más común de



estos matorrales degradados aquella formada por especies como *Ulex minor*, *Ulex gallii*, *Ulex europaeus*, *Daboecia cantábrica*, *Erica cinerea*, *Erica umbellata*, *Calluna vulgaris*, *Agrostis curtisii*, *Halimium alyssoides*, *Thymus caespititius*, *Tuberaria globularifolia*, *Pseudarrhenatherum longifolium*, *Adenocarpus complicatus* y, entre otros, *Genista triacanthos*.

#### Prados, pastos, pastizales y terrenos de cultivo

En este espacio, como en la práctica totalidad de la provincia, los prados y pastizales se entremezclan con las zonas de cultivo, ocupando ambos áreas muy pequeñas y fragmentadas y formando una especie de mosaico de difícil separación que, en conjunto, sí constituye una unidad diferenciable.



Se localizan preferentemente en las pequeñas vaguadas y zonas de pie de monte.

En lo que respecta a los prados de origen natural, cabe señalar, que prácticamente han sido sustituidos por los seminaturales, es decir, aquellos en los que la acción del hombre tiende





a favorecer el equilibrio de las especies herbáceas, impidiendo la sucesión. Son especies características de estos prados *Plantago lanceolata*, *Prunella vulgaris*, *Poa pratensis*, *Proa trivialis*, *Holcus lanatus*, *Trifolium pratense*, *Festuca rubra*, *Cardamine pratensis*, etc., a los que hay que adicionar otras especies cuya presencia es debida y favorecida por el hombre como *Trifolium repens*, *Lolium perenne* o *Lolium multiflorum*.

En cuanto a las especies cultivadas en la zona, destacan los cultivos hortícolas dirigidos al consumo humano y del ganado, así como pequeñas plantaciones de maíz y cereales, entre otros.

### 5.2.2. Fauna

El objeto de este capítulo es el de realizar una descripción de las comunidades de vertebrados terrestres y de la franja litoral, existentes en el territorio donde se ubicará EL presente proyecto.

Se describen a continuación las comunidades faunísticas que pueden habitar en la zona concreta del proyecto.

#### Comunidades ribereñas

En lo que respecta a la *herpetofauna*, cabe destacarla presencia de varios endemismos ibéricos como *Rana ibérica*, *Triturus boscai*, *Lacerta schreiberi* y *Podarcis bocagei* y también merecen ser citadas otras especies como *Psammotromus algirus*, *Podarcis hispanica*, *Anguis fragilis* y *Chalcides bedriagai*. Otras especies presentes son *Salamandra salamandra*, *Bufo bufo*, *Hyla arborea*, *Lacerta lepida*, *Podarcis bocagei* y *Natrix natrix*.



En lo que respecta al grupo de las aves, es quizá el más abundante e interesante de los que pertenecen a esta comunidad, pudiendo citarse a especies como *Gavia stellata* (Colimbo Chico), *Gavia arctica* (Colimbo Artico), *Gavia immer* (Colimbo Grande), *Fulmarus glacialis* (Fulmar), *Tachybaptus ruficollis* (Zampullín Chico), presente a nivel de la laguna del Embalse de Sabón, *Puffinus*, spp. (Pardelas), *Sula bassana* (Alcatraz), *Phalacrocorax carbo* (Cormorán Grande), *Phalacrocorax aristotelis* (Cormorán moñudo), presente en las próximas Islas Sisargas; *Anas platyrhynchos* (Anade Real), presente a nivel de la laguna del embalse de Rosadoiro, *Clangula hyemalis* (Havelda), especie del litoral, *Somateria mollissima* (Eider), también del litoral, *Gallinula chloropus* (Polla de agua) y *Fulica atra*

(Focha común), presentes en la cola del embalse del Rosadoiro, *Pluvialis squatarola* (Chorlito Gris), *Pluvialis apricaria* (Chorlito Dorado Común) y *Actitis hypoleucos* (Andarrios Chico), presentes en los arenales, *Larus canus* (Gaviota Cana), *Larus marinus* (Gavión), *Larus fuscus* (Gaviota Sombría), *Larus argentatus* (Gaviota Argétea), *Larus ridibundus* (Gaviota Reidora) y, por último, citar a *Sterna hirundo* (Charrán Común) y *Sterna albifrons* (Charrancito). A ellas merecen añadirse dos especies típicas de los medios fluviales como son *Alcedo atthis* (Martín Pescador) y *Riparia riparia* (Avión Zapador).

En relación a los mamíferos pertenecientes a esta comunidad, merece ser citada únicamente *Arvicola sapidus*.

#### Comunidad del matorral

El biotipo de esta comunidad incluye aquellos espacios definidos por una vegetación del tipo de cultivos prados, pastizales y eriales. Se trata de un biotipo definido por una cubierta vegetal eminentemente herbácea que no alcanza un gran porte ni complejidad estructural.

Los componentes más característicos de la herpetofauna de esta comunidad son *Bufo bufo* (Sapo Común), *Podarcis bocagei* (Lagartija Gallega), *Lacerta schreiberi* (Lagarto Verdinegro), *Anguis fragilis* (Lución) y *Chalcides chalcides* (Eslizón Tridáctilo).

Entre las aves, destaca la presencia de *Upupa epops* (Abubilla), *Anthus pratensis* (Bisbita Común), *Motacilla flava* (Lavandera Boyera) y *Pyrrhula pyrrula* (Camachuelo Común).

Mamíferos característicos de esta unidad son *Talpa caeca* (Topo), *Microtus agrestis*, *Pitymys lusitanicus*, *Erinaceus europaeus* y *Apodemus sylvaticus*.



#### Comunidad de cultivos pastizales

El biotipo de esta comunidad incluye aquellos espacios definidos por una vegetación del tipo de cultivos prados, pastizales y eriales. Se trata de un biotipo definido por una cubierta vegetal eminentemente herbácea que no alcanza un gran porte ni complejidad estructural.

Los componentes más característicos de la herpetofauna de esta comunidad son *Bufo bufo* (Sapo Común), *Podarcis bocagei* (Lagartija Gallega), *Lacerta schreiberi* (Lagarto Verdinegro), *Anguis fragilis* (Lución) y *Chalcides chalcides* (Eslizón Tridáctilo).



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Entre las aves, destaca la presencia de *Upupa epops* (Abubilla), *Anthus pratensis* (Bisbita Común), *Motacilla flava* (Lavandera Boyera) y *Pyrrhula pyrrula* (Camachuelo Común).

Mamíferos característicos de esta unidad son *Talpa caeca* (Topo), *Microtus agrestis*, *Pitymys lusitanicus*, *Erinaceus europaeus* y *Apodemus sylvaticus*.

### Comunidad del medio antropógeno

El hábitat de esta comunidad hace referencia a todos aquellos espacios del territorio que se hallan urbanizados en diverso grado o en los que existe algún tipo de habitáculo humano.

Representantes de la herpetofauna en este medio son Bufo bufo (Sapo Común) y Podarcis bocagei (Lagartija Gallega).

Aves que utilizan estos biotipos en sus diversas formas con Falco tinnunculus (Cernicalo Vulgar), Columba palumbus (Paloma Torcaz), Tyto alba (Lechuza Común), Hirundo rústica (Golondrina Común), Delinchoon urbica (Avión Común), Turdus merula (Mirlo Común) y Passer domesticus (Gorrión Común).

En lo que respecta a los mamíferos, señalar la presencia de Mus musculus (Ratón Casero), Pipistrellus pipistrellus (Murciélago Común) y Rattus norvegicus (Rata Común).

## 5.3. MEDIO FÍSICO - MEDIO PERCEPTUAL

### 5.3.1. Paisaje

En el territorio objeto de estudio se identifican varias unidades paisajísticas en función de los elementos en él encontrados, como son la vegetación, singularidades geológicas, acciones transformadoras del hombre, etc. estas unidades se describen a continuación.

#### Unidad paisajística 1

Está comprendida por las superficies ocupadas por monte de repoblación. Se caracteriza por sus pendientes acusadas y terrenos abruptos en los que se asienta una vegetación dominada por matorral, pino y eucalipto, lo que transmite al ambiente la falta de cromatismo de estas especies.

La visibilidad desde la unidad hacia el entorno está limitada por la presencia de los eucaliptales que impiden la visión.

La fragilidad es baja, siendo muy abundante en la zona objeto de estudio.

#### Unidad paisajística 2

Se caracteriza por una orografía suave en la que se entremezclan los elementos de origen antrópico con los naturales.

Está ampliamente influenciada esta unidad por su entorno, destacando el Polígono Industrial de Sabón, Embalse de Rosadoiro y entidades de población como Seixedo, Pedreira, A Baiuca, Ponte do Ba y, sobre todo, el núcleo de Arteixo.

La cubierta vegetal, también de claro origen antrópico, dominada por terrenos de cultivos y pastos, matorral y eucaliptales, confiere baja naturalidad mínimamente realizada por los cordones riparios.

En resumen, se trata de una unidad de baja calidad visual, en la que los únicos aspectos positivos proceden de los cauces fluviales.

En relación a la fragilidad visual de la unidad, dado el fuerte carácter antrópico que lo domina y define, cabe calificarla como baja.

#### Unidad paisajística 3

Comprende esta unidad las zonas alteradas coincidentes con los asentamientos urbanos, las infraestructuras y zonas industriales entre las que destacan por su entidad, la Autopista AG-55, el Polígono Industrial de Sabón y las canteras para la extracción de granito.

Carece de valores paisajísticos, degradando, en la mayoría de los casos las unidades que los Circundan.

#### Unidad paisajística 4

Se integra en esta unidad el Embalse de Rosadoiro. Se emplaza en un entorno industrializado, con presencia de grandes naves, lo que provoca una gran pérdida de su calidad escénica y de su carácter, al eliminar el potencial contraste tierra-agua.

## 5.4. ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO

### 5.4.1. Demografía

Arteixo es un municipio de 31.917 habitantes (datos del INE, 2018). Tiene una superficie de 93,68 km<sup>2</sup>, con una densidad de población de 338 hab./km<sup>2</sup>. La población está repartida en





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



13 parroquias, concentrándose la mayor parte de la población en las parroquias de Arteixo (10.464), Meicende (3.616), Pastoriza (3.092) y Vilarrodís (2.793).

Situado a 11 km de A Coruña, Arteixo es de las primeras localidades por volumen de negocio. Esto es debido al auge industrial que ha experimentado en los últimos años, sobre todo en cuanto a concentración empresarial localizada en el polígono de Sabón.

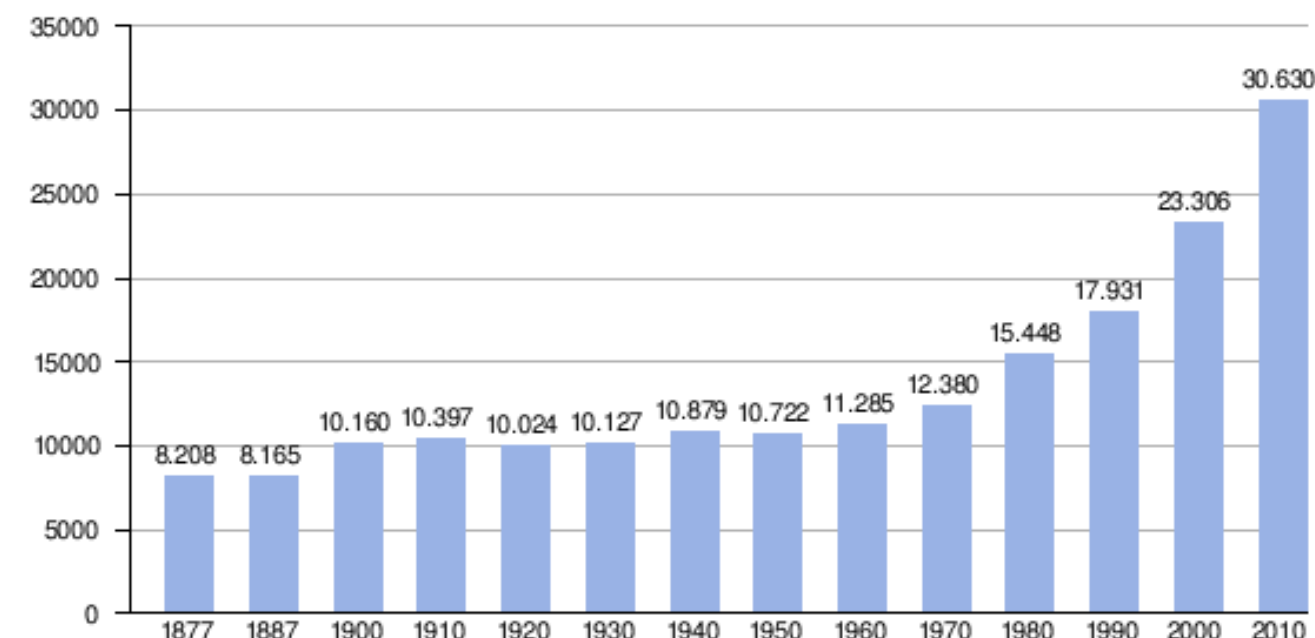
Es uno de los municipios con mayor expansión de Galicia, y se ha convertido en un claro referente poblacional dentro de la provincia. Sus espectaculares cifras de crecimiento demográfico le otorgan uno de los primeros lugares en cuanto a saldo migratorio se refiere, ya que este aspecto de adquisición poblacional ha propiciado que llegase hasta los 20000 habitantes actuales, en un proceso de captación demográfica iniciado en la década de los 70. Este dinamismo se debe a que Arteixo opera como el espacio de recepción de las principales empresas industriales de la comarca urbana de A Coruña. Su polígono principal, Sabón, acoge un número creciente de importantes unidades productivas, y es la base de un futuro consolidado.

Desde una óptica global, la evolución demográfica del siglo pasado no ha seguido una pauta estable. Hasta la década de los 60, Arteixo se ha visto afectado por la emigración y el número de habitantes en esos años prácticamente no varió. Sin embargo desde 1960 hasta la actualidad la población no ha dejado de crecer debido a que Arteixo se ha convertido en receptor de las empresas coruñesas.

Otro rasgo relevante es que posee una estructura de la población relativamente joven, lo cual lo diferencia de la mayor parte de municipios gallegos, así se observa que la proporción de mayores de 65 años, el 11.6 %, es menor que la de los menores de 15 años, 17.1 %.

De este modo, Arteixo se ha convertido en municipio rejuvenecido y dinámico, dentro de un proceso de cambio producido en los 80 y 90, con un fuerte desarrollo, tanto social como económico. En ello ha tenido especial relevancia el polígono de Sabón la posterior mejora de las comunicaciones, con la creación de la autovía A6 y la autovía AG-55 hacia Carballo.

La evolución demográfica del ayuntamiento de Arteixo desde el siglo XIX se muestra en el siguiente gráfico:



*Fuente: Archivo del INE*

### 5.4.2. Asiento de la población

Como ya se ha mencionado, el municipio de Arteixo está dividido en 13 parroquias. De esta distribución se deduce que la población se localiza prioritariamente en la mitad oriental, más próxima a la ciudad de A Coruña y alrededor de las vías de comunicación, del eje industrial A Grela-Arteixo, y secundariamente en los valles agrícolas.

En cuanto a la distribución territorial interna de los asentamientos se detecta una amplia variabilidad. Unas están muy pobladas y con asentamientos nucleados y otras presentan bajas densidades y formas diseminadas. Obviamente la ocupación del territorio no puede ser homogénea, pero los desequilibrios en la distribución admiten diversas gradaciones.

Como se ha visto, las parroquias más pobladas son Arteixo y Pastoriza, donde se localizan la mayor parte de las viviendas principales de la zona. Asimismo, las que han experimentado mayor crecimiento demográfico en el último decenio, además de las ya citadas, son Oseiro y Barrañán, localizada entre el núcleo urbano del municipio y el litoral costero.





### 5.4.3. Actividades económicas

En el perfil económico de Arteixo se observa que la actividad más importante es la industria manufacturera con un 30.4 % de población ocupada. Dentro de ella tienen un lugar destacado las empresas que se dedican al diseño y confección de productos textiles.

Cabe destacar que la principal empresa gallega, Inditex, está ubicada en el municipio, lo cual es relevante tanto por su elevado número de empleados como por su gran base exportadora. La mayor parte de las industrias ubicadas en Arteixo se localizan en el polígono de Sabón, principal receptor de empresas por el agotamiento de los polígonos industriales de A Coruña.

Debido al importante aumento del tejido industrial dentro del municipio, el sector servicios ha despegado enormemente en los últimos años situándose en el 45 % de la ocupación. El fuerte crecimiento experimentado en su parque de viviendas ha llevado consigo a situar al sector de la construcción en un lugar relevante, el 15.2 %, por encima de la media gallega, debido esencialmente a su importante mercado interno.

### 5.4.4. Condición socioeconómica

Dentro del conjunto social la gran mayoría son trabajadores asalariados en la industria y en la construcción, debido al importante aumento del número de empresas ubicadas en el municipio y a la fuerte demanda de sus viviendas explicado en el apartado anterior.

La población asalariada total representa el 77.7 % de los ocupados, mientras que el grupo socio-laboral de los independientes sólo representa el 16.3 %. Fruto de su crecimiento empresarial, el número de empleados ha aumentado.

## 6. ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

En este apartado se pretende describir la relación entre las acciones que conllevan las actividades de obra y las características del medio, analizando los efectos ambientales que podrían producirse en el mismo.

### 6.1. FACTORES AMBIENTALES

Se han considerado como elementos del medio susceptibles de verse alterados por las actuaciones previstas, aquellos componentes y/o aspectos ambientales que por su calidad

intrínseca previa a las actuaciones descritas en el presente proyecto o por su especial fragilidad, pueden sufrir impactos significativos. Estos son el aire, el suelo, geología y morfología, hidrología, vegetación, fauna, espacios naturales, paisaje y población.

### 6.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Se indican a continuación los impactos provocados, de manera cronológica según las fases que tienen lugar.

#### 6.2.1. Fase de proyecto

- Acción del proyecto: Diseño.

No hay factores ni subfactores afectados.

#### 6.2.2. Fase de construcción

- Acción del proyecto: Expropiaciones.

Subfactor afectado: Medio socioeconómico.

Las expropiaciones necesarias para la realización de las obras se sintetizan en el *Anejo nº17: Expropiaciones*. Las afecciones se corrigen en gran medida con la justa valoración de los bienes afectados.

- Acción del proyecto: Desbroce.

Subfactor afectado: Capacidad agrícola-forestal.

El impacto de la construcción de la carretera puede considerarse mínimo, ya que supone la ampliación de una infraestructura ya existente, por lo que parte del suelo de la zona ya ha sido alterada de manera previa a dicha actuación.

- Acción del proyecto: Desbroce.

Subfactor afectado: Edafología y erosión.

Los desbroces conllevan la destrucción de la capa edáfica del terreno. Estas actuaciones serán negativas durante las obras, y se utilizarán medidas correctoras en la preservación de la tierra vegetal existente que se retire, para la utilización en revegetaciones de taludes y zonas a explanar, para minimizar este tipo de impactos.



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



- Acción del proyecto: Desbroce.

Subfactor afectado: Vegetación.

Se contempla una pequeña afección a árboles y arbustos, sin especies singulares protegidas. No es un número elevado de árboles, y se concentra en las zonas de explotación forestal y en las riberas de los arroyos atravesados.

- Acción del proyecto: Movimiento de tierras.

Subfactor afectado: Aire.

Los impactos relacionados con las partículas de polvo en suspensión son de difícil valoración, pues no se tienen datos de mediciones específicas de obras similares. Por tanto, el impacto se supondrá puntual y minimizado si se contemplan medidas consistentes en riegos sistemáticos durante la época estival.

- Acción del proyecto: Movimiento de tierras.

Subfactor afectado: Geología.

Las únicas afecciones son las derivadas de la alteración de las formas de relieve provocadas por la construcción de desmontes, terraplenes y estructuras singulares.

- Acción del proyecto: Movimiento de tierras.

Subfactor afectado: Hidrología y drenaje.

Las afecciones sobre los cauces de los regatos pueden ser minimizadas en la fase de construcción mediante el adecuado diseño de las canalizaciones, reduciendo el impacto de carácter permanente e irreversible. Además, la propia aparición del elemento divisor que supone la carretera dentro de una cuenca natural debe tenerse en cuenta.

- Acción del proyecto: Movimiento de tierras.

Subfactor afectado: Fauna (especies y hábitat).

En la zona de estudio no se identifica ninguna especie que sea afectada de una manera directa, por lo que no se espera que se produzcan grandes efectos sobre la comunidad animal, más allá de las molestias que puedan sufrir durante la fase de obras.

- Acción del proyecto: Mano de obra.

Subfactor afectado: Nivel socioeconómico.

Este tipo de obras lleva asociada la contratación de personal, con lo que se producirá un aumento de los puestos de trabajo, aunque serán de carácter temporal.

### 6.2.3. Fase de explotación

- Acción del proyecto: Presencia de la infraestructura.

Subfactor afectado: Paisaje.

El paisaje se verá afectado en fase de funcionamiento debido a la interferencia que provoca la carretera en el medio. Se puede corregir con medidas minimizadoras de impacto, como la revegetación de taludes.

- Acción del proyecto: Presencia de la infraestructura.

Subfactor afectado: Fauna.

Los impactos sobre la fauna derivados de la presencia de la infraestructura se relacionan con atropellos y comunicación transversal de la fauna. Esto puede incidir sobre comunidades de pequeños mamíferos como erizos y ratones, así como anfibios y reptiles, aunque en todo caso las condiciones serán similares a las actuales, pero con la diferencia de que después de la obra habrá 4 pasos de fauna acondicionados a través de las ODTs.

- Acción del proyecto: Presencia de la infraestructura.

Subfactor afectado: Patrimonio artístico-histórico.

No se afecta a yacimientos arqueológicos ni edificios civiles, religiosos o castrenses.

- Acción del proyecto: Presencia de la infraestructura.

Subfactor afectado: Hidrología.

Las obras de drenaje y estructuras diseñadas permiten el paso de los caudales máximos esperados, por lo que no se prevén impactos.

- Acción del proyecto: emisiones de gases y ruidos

Subfactor afectado: Seguridad y salud.

La puesta en servicio de la ampliación liberará el núcleo de Arteixo de tráfico, y a su vez de las emisiones producidas por el mismo, produciendo un impacto positivo.

- Acción del proyecto: tráfico rodado



Subfactores afectados: fauna, paisaje, atmósfera, socioeconomía, empleo.

### 6.3. VALORACIÓN DE IMPACTOS

En este punto se pretende realizar un resumen y valoración global de los impactos ambientales generados por el presente proyecto.

Estos valores se recogen en la matriz de evaluación de impactos ambientales que se presenta en el Apéndice I. En esta matriz, a cada uno de los impactos identificados se le asigna un valor de acuerdo con la siguiente simbología:

#### Definición del impacto:

Impacto negativo: - x . y : G

Impacto positivo: + z

#### Impactos negativos

El signo - indica que el impacto tiene un efecto negativo.

La x indica el valor del elemento receptor de dicho impacto, pudiendo adoptar los siguientes valores:

- x = 1: Impacto sobre recursos de valor reducido.
- x = 2: Impacto sobre recursos de valor medio.
- x = 3: Impacto sobre recursos de valor elevado.

La y indica la persistencia en el tiempo de dicho impacto, pudiendo adoptar los siguientes valores:

- y = 1: Impacto transitorio, de carácter reversible y por tanto fácilmente recuperable.
- y = 2: Impacto con una persistencia media en el tiempo, recuperable a medio o largo plazo.
- y = 3: Impacto irreversible, con una alta persistencia y de difícil recuperación.

Por último, la G hace referencia a la valoración global del impacto, pudiendo adoptar los siguientes valores:

C : Impacto compatible. Daños sobre recursos de bajo valor con carácter reversible, o bien sobre recursos de un valor medio con posibilidad de recuperación fácil, o incluso impactos

de Pequeña magnitud en recursos de alto valor con una recuperación inmediata y, son, por tanto, de escasa duración.

M : Impacto moderado. Impactos de gran magnitud sobre recursos de valor medio con posibilidad de recuperación a medio plazo, o de valor alto con recuperación a corto plazo.

S : Impacto severo. Impactos de gran magnitud sobre recursos o valores de alta importancia con posibilidad de recuperación a medio plazo, o bien impactos de magnitud grande sobre recursos de valor medio sin posibilidad de recuperación. También los impactos de pequeña magnitud sin posibilidad de ser recuperados sobre recursos de alto valor.

R : Impacto crítico. Impacto de gran magnitud, sin posible recuperación, en recursos alto valor. La existencia de un impacto de este tipo comprometería la viabilidad del proyecto. Un ejemplo de impacto crítico sería la contaminación de las zonas de la ría de cultivos marinos, inutilizando éstos.

#### Impactos positivos

El signo + indica que el impacto tiene un efecto positivo.

La z indica evalúa la magnitud del impacto, pudiendo adoptar los siguientes valores:

- z = 1 : Impacto beneficioso de magnitud moderada.
- z = 2 : Impacto beneficioso de magnitud alta.
- z = 3 : Impacto beneficioso de magnitud muy alto.

Las matrices de evaluación de impactos tanto en fase de construcción como en fase de explotación se presentan en el Apéndice I de este anejo.

## 7.MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

Una vez se ha analizado los efectos ambientales se plantean unas directrices a seguir como medidas correctoras o paliativas de dichos efectos.

En general, el efecto generado por los aspectos importantes en cuanto a impacto ambiental es positivo, y en cualquier caso mejora el existente en la actualidad. En algunos casos de impacto negativo durante la ejecución, el acabado final de la misma ya es medida correctora suficiente. No obstante, durante la ejecución deberán tomarse ciertas medidas preventivas para evitar los riesgos antes mencionados.





## 7.1. MEDIDAS PREVENTIVAS

### Medidas relativas al impacto sobre la hidrología

En cuanto a la posible contaminación por infiltración de las aguas residuales, se emplazarán en zonas de bajo riesgo los parques de maquinaria y almacenes de materiales de obra. Deberá prestarse especial atención a evitar el vertido de pinturas, grasas o aceites, y se dispondrá para ello de un sistema de emergencia para el aislamiento y limpieza de materiales contaminantes que accidentalmente puedan verse en las aguas o al propio terreno natural que no esté en condiciones de recibirlo.

### Medidas relativas a la contaminación acústica y atmosférica

Para evitar la contaminación por partículas y polvo se efectuarán riegos periódicos. La complejidad de la aplicación de medidas sobre la calidad del aire hace que sólo el uso racional de la maquinaria pesada durante la construcción consiga mantener los niveles de contaminación en valores aceptables.

### Medidas relativas a la vegetación

Se implantarán especies autóctonas y el abonado se hará de forma moderada en días en los que no estén previstas precipitaciones.

### Medidas relativas a la fauna

Se procurará que la realización de las obras se realice fuera de la época de reproducción de los grandes grupos faunísticos. Esto no será posible en todo momento, pues la obra tiene una duración de 12 meses, pero se intentará que al menos las obras más agresivas no coincidan con la citada época.

### Medidas relativas a la contaminación acústica

El transporte de materiales tratará de realizarse con el menor número de camiones posible y siempre procurando evitar por parte de los operarios la realización de maniobras innecesarias que provoquen emisiones sonoras relevantes. Si existieran turnos nocturnos se intentarán programar trabajos de escasa afección acústica para este horario. En este aspecto también se puede considerar secundario los problemas derivados de ejecución de la obra ya que nos encontramos en un entorno industrial donde el tráfico de vehículos pesados en los alrededores es elevado, si bien es cierto que justo en el punto del Proyecto no hay viales con capacidad para un tráfico pesado continuo, y que por la proximidad de ciertas viviendas se evitará en lo posible tener que realizar trabajos nocturnos.

## 7.2. MEDIDAS CORRECTORAS

### Medidas relativas a la integración paisajística

La repercusión ambiental de las actuaciones recogidas en el presente proyecto es relativa, ya que se encuentra ubicada a partir de una infraestructura existente.

Aun así es muy importante tener en cuenta la restauración vegetal de la zona afectada por el proyecto, con el fin de conseguir la recuperación ambiental de la misma, consiguiéndose una buena integración paisajística y cromática con el entorno circundante.

### Medidas relativas al sistema socioeconómico

Se tenderá a la utilización de mano de obra y servicios de la zona. Asimismo, se desarrollarán campañas informativas sobre los objetivos y beneficios de las actuaciones previstas.

## 8. PLAN DE CONSERVACIÓN

Se deben llevar a cabo una serie de actuaciones encaminadas a mantener en perfecto estado las plantas colocadas en los trabajos de revegetación.

Tras las obras comienza el plazo de garantía de un año, lo que asegura el mantenimiento y conservación de las plantaciones en ese periodo. Finalizado este plazo y una vez recibida la obra

definitiva, será necesaria la conservación de las plantaciones e hidrosiembras durante al menos tres o cuatro años, logrando un buen arraigo y buen estado de las plantas. Una vez pasado ese tiempo las plantas ya habrán crecido lo suficiente para garantizar su propio desarrollo

Con este fin se incluyen una serie de operaciones dentro del programa de mantenimiento como son las operaciones que se describen en los siguientes apartados.

### 8.1. DESBROCES Y SIEGAS

El desbroce consiste en eliminar la maleza y realizar una pequeña escarificación del terreno en las inmediaciones de los árboles y arbustos plantados para evitar competencias y facilitar su desarrollo. Se realiza, si es necesario, con una periodicidad máxima de dos veces



al año, siendo las épocas más adecuadas la primavera y el otoño. Al ser una operación complementaria con la del riego, la escarificación se hará de manera que se formen pequeños alcorques alrededor de la base de las plantas, para facilitar la absorción de agua por estas. Las siegas se realizarán en las superficies hidrosembradas, un máximo de dos veces al año, preferiblemente al final de la primavera y al final del verano.

### 8.2. ABONADO

Se realizará un abonado anual a base de abono de naturaleza húmica. Sobre la hidrosiembra se utilizará un abono líquido de tipo foliar que sea de fácil absorción por las partes verdes de las plantas. La época más adecuada es la primavera. Sobre las plantaciones se realizará también un abonado anual, preferiblemente también en primavera. En caso de ser necesario, se efectuará un tratamiento fitosanitario anticriptogámico con pulverizador tipo mochila.

### 8.3. RIEGOS

Los riegos se efectuarán sobre todas las plantaciones realizadas, en los meses de verano.

### 8.4. PODAS

Se realizará una poda anual, durante el invierno, sobre las especies que se crea necesario, ya sea para facilitar su normal desarrollo o para impedir que invadan la calzada y las cunetas.

## 9. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El objeto del programa de vigilancia ambiental es la asunción por parte de los promotores de un conjunto de medidas que, sin alterar los planteamientos iniciales del proyecto, sean beneficiosas para el medioambiente. Se establece con él un sistema que trata de garantizar el cumplimiento de las indicaciones, medidas protectoras y correctoras.

A través del seguimiento y control propuestos, se podrán comprobar los efectos de ciertos impactos de difícil predicción. Esto permitirá tomar medidas que corrijan el impacto que se genere a lo largo del tiempo, como resultado de la puesta en funcionamiento de la vía.

Este plan se dividirá en distintas actividades, según el factor que deba ser controlado.

### 9.1. REPLANTEO

A lo largo de esta operación se controlará la delimitación de las distintas zonas de duración del Proyecto, modificándolas si el estado de la infraestructura así lo requiere.

Se coordinará la secuencia o plazos de ejecución de las fases del proyecto, según el plan de Obras del Proyecto.

### 9.2. ACTIVIDADES ESPECÍFICAS

#### 9.2.1. Actuaciones previas

Se debe vigilar el cumplimiento exacto de las especificaciones de cada material, su puesta en obra y acabado, así como la ejecución de las operaciones, todo de acuerdo al Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto.

El control de calidad y cantidad de tierras vegetales y suelos aceptables incorporados se asegurará mediante el diseño de un muestreo aleatorio para la toma de muestras. Se realizará al menos un análisis completo de la composición granulométrica y química de las tierras vegetales y suelos aceptables utilizados por cada 200 m<sup>3</sup> de suelos y 60 m<sup>3</sup> de tierra vegetal. Si existiera desviación con lo especificado en el Pliego, la Dirección de Obra podrá rechazar dichos materiales.

El control del espesor de tierra incorporada y el acabado superficial se comprobará al menos una vez en las distintas unidades de actuación que incluyan estos aportes.

En las operaciones de limpieza, desfondo, y las incluidas en el laboreo de la superficie para siembra o hidrosiembra, se comprobará una correcta ejecución con inspecciones visuales durante su ejecución. Se atenderá especialmente el estado y adecuación de los aperos y maquinaria utilizada.

Las dosis de abono y especificaciones del mismo se comprobarán mediante el sistema de distribución utilizado y las especificaciones del fabricante en las etiquetas de los envases utilizados.

El momento de la ejecución se controlará mediante partes de ejecución de las operaciones entregadas por el Contratista al finalizar cada operación de las distintas unidades del proyecto.



### 9.2.2. Plantaciones

Se realizarán cuatro controles diferenciados:

1. Recepción y depósito de plantas. En un ejemplar de cada 50 se comprobará especie, tamaño, presentación, envase y estado sanitario. Si el lote tuviera distintas procedencias, se comprobará un ejemplar por procedencia. Si existieran desviaciones respecto a lo dispuesto, la Dirección de Obra podrá rechazar el lote.

Se realizará al menos una visita semanal a la zona de depósito de plantas para comprobar el correcto mantenimiento y estado de las protecciones. Los controles de recepción de plantas se realizarán antes de 2 días hábiles, tras su llegada a la zona de actuación o de depósito.

2. Preparación de hoyos para la plantación. Se comprobarán las dimensiones de los hoyos, su ejecución y acabado. El control se realizará en el 5% de las unidades proyectadas, elegido mediante muestreo al azar, y al menos uno por unidad de proyecto que incluya plantaciones.

3. Implantación. Previamente a la plantación, se verificará que las condiciones ambientales son las adecuadas para llevarla a cabo.

Se realizará un control visual de la ejecución en cada unidad de actuación que incluya plantaciones. Se atenderá la colocación de la planta en el hoyo, la incorporación de tierras, abono químico, producto absorbente y estiércol, y la existencia de suficiente cantidad de materiales, abonos y productos absorbentes. Se comprobarán mediante las etiquetas de los envases o con certificado de pureza y garantía del fabricante.

Para el control de calidad del estiércol, se realizará un análisis de su composición por cada 20000 kg suministrados, asegurando que se cumplen las especificaciones exigidas. Una vez realizada la plantación y efectuado el riego de instalación, se comprobará aleatoriamente el correcto acabado de la operación en una de cada 50 unidades. Si se proyectan menos de 50 unidades se comprobará una plantación únicamente.

4. Conservación. Las operaciones de conservación se comprobarán tanto en su realización como una vez ejecutadas.

En lo referente a las dosis de riego y aplicación, se comprobará que se realizan en la cuantía y momento que determine la Dirección de Obra, mediante mediciones in situ.

Durante la ejecución de las operaciones señaladas en los apartados anteriores, se comprobará que los materiales y suministros se encuentran correctamente almacenados o depositados, y que permanecen en sus envases originales hasta su utilización.

### 9.2.3. Hidrosiembras

El control de calidad de esta técnica afectará tanto a la maquinaria y productos como a la ejecución e instalación.

- **Maquinaria.** Durante la ejecución se comprobará el correcto funcionamiento de todos los elementos mecánicos de la hidrosebradora. Se prestará especial atención durante la incorporación de materiales y su mezclado.
- **Materiales.** Los controles se realizarán antes de la incorporación a la hidrosiembra. Los materiales que forman la mezcla, estabilizador o acondicionador, abonos, mulch y semillas, se controlarán con las etiquetas o certificados de garantía del suministrador de los envases precintados. Los controles y comprobaciones se realizarán todos los días y cada vez que se realice el proceso de llenado del tanque de la hidrosebradora.
- **Ejecución e instalación.** Durante esta fase se realizarán los siguientes controles y comprobaciones:
  - Realización de una ficha de ejecución por cada unidad de actuación en la que se proyecte la hidrosiembra.
  - Control de germinación y nascencia, que se realizará a los 15, 30 y 45 días de la ejecución de cada unidad de actuación.
  - Control de instalación de especies vegetales, que se realizará con un inventario florístico a los 2, 4, 6 y 12 meses de la ejecución.

La toma de datos y muestras de las operaciones se realizará siempre en el mismo lugar, una parcela de 1 m x 1 m que se fijará de acuerdo con la Dirección de Obra, de manera permanente en cada unidad en la que se ha realizado la hidrosiembra.





#### 9.2.4. Siembras

Los controles se realizarán durante la ejecución. En las semillas y abonos se comprobarán los certificados y etiquetas de los envases originales precintados, y las dosis se comprobarán con el control del sistema de distribución.

Se realizará un control numérico de germinación y nascencia a los 45 días de la ejecución en la unidad de muestreo. A los 3 meses se llevará a cabo un control numérico de los individuos que existan en la unidad de muestreo.

El control de germinación, nascencia e instalación se llevará a cabo en parcelas de 1m x 1m, por cada 5000 m<sup>2</sup> de superficie con ese tratamiento y, al menos, una en cada unidad de actuación.

#### 9.2.5. Resiembras

Las unidades de obra que sean objeto de reposición o resiembra serán controladas y comprobadas con los mismos criterios indicados en los apartados anteriores, con objeto de definir aquellas zonas donde debe realizarse una reposición de plantas o una resiembra.

También se realizará el control de la ejecución y el control de los resultados.

#### 9.2.6. Precauciones especiales

El equipo de control y vigilancia verificará que el Contratista adopta las precauciones necesarias para evitar daños a las obras terminadas. En especial se controlará que durante la ejecución de las hidrosiembras no se produzca contaminación de la plataforma de la vía, delimitando en su caso las zonas dañadas para un posterior tratamiento con un herbicida adecuado.

### 9.3. SEGUIMIENTO DEL PROGRAMA DE TRABAJOS

El equipo de control y vigilancia realizará un seguimiento del avance y ritmo de los trabajos y modificaciones que puedan producirse en el programa de las obras, analizando su repercusión sobre la Planificación General y proponiendo soluciones debidamente coordinadas con los restantes trabajos en curso a lo largo del trazado.

Deberá informar mensualmente a la Dirección de Obra sobre las conclusiones de dicho seguimiento.

### 9.4. RELACIONES VALORADAS Y CONTROL PRESUPUESTARIO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS

El equipo de control y vigilancia deberá elaborar un informe mensual, recogiendo:

- La relación valorada de la obra ejecutada al origen.
- La medición total de obra actualizada y valoración a los precios contractuales, desglosados en los correspondientes capítulos.
- La medición y valoración desglosada de la obra pendiente.
- Las desviaciones de la obra actualizada respecto a la inicial.

### 9.5. INFORMES

Se presentarán dos tipos de informes, sistemáticos y ocasionales.

- Informes sistemáticos. De todas las actuaciones derivadas del control y vigilancia se reflejarán los resultados en los impresos correspondientes. Serán de periodicidad mensual, recogiendo incidentes durante ese periodo acerca de climatología, accidentes, visitas, descripción y valoración de la obra realizada, modificaciones, resultados de control y cualquier otro asunto que proponga la Dirección de Obra. Adicionalmente se emitirán los informes previstos ya comentados con anterioridad.
- Informes ocasionales. Complementarios a los anteriores, son informes derivados de las labores de control o asesoramiento técnico, que se requieran en situaciones específicas de la obra, problemas especiales, falta de calidad de materiales, fallos de ejecución y otros hechos similares.



Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



## *APÉNDICE 1: MATRICES DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS*



FASE DE CONSTRUCCIÓN

		Expropiaciones	Desbroce	Movimiento de tierras	Mano de obra	Movimiento de maquinaria
MEDIO ABIÓTICO	Atmósfera (calidad)		-2.1 : C	-2.1 : C		-2.2 : C
	Atmósfera (ruido)		-2.1 : M	-1.1 : C		-1.2 : M
	Geología y morfología	Litología	-1.3 : M			
		Erosión	-1.1 : C			
		Calidad de sedimentos	-1.1 : C	-1.1 : C		
	Calidad de las aguas					
	Estado de dunas y terreno					
MEDIO BIÓTICO	Fauna y flora		-1.2 : C	-1.2 : C		
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	Paisaje		-1.1 : C	-2.1 : C		-1.1 : M
	Seguridad y salud		-1.1 : M	-1.1 : M		
	Influencia social		-2.3 : M			
	Empleo				+2	
	Movilidad de vehículos		1	-2.1 : M	+3	
	Patrimonio cultural					





FASE DE EPLOTACIÓN

			Presencia de la infraestructura	Emisiones de gases y ruidos	Tráfico rodado
MEDIO ABIÓTICO	Atmósfera (calidad)			-1.3 : C	-1.2 : C
	Atmósfera (ruido)		+1	-1.3 : C	-1.2 : C
	Geología y morfología	Litología			
		Erosión	+1		
		Calidad de sedimentos	+2		
	Calidad de las aguas				
	Estado de dunas y terreno				
MEDIO BIÓTICO	Fauna y flora				-1.1 : C
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	Paisaje		-1.3 : C		-1.1 : C
	Seguridad y salud		+2	-1.1 : C	
	Influencia social		+3	-1.1 : C	
	Empleo				+1
	Movilidad de vehículos				+2
	Patrimonio cultural				



Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



## ANEJO Nº19: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS.....	1
2.1. CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS DEL PROYECTO .....	1
2.2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS SEGÚN TIPOLOGÍAS .....	2
3. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN Y SEPARACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN .....	3
3.1. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA .....	3
3.2. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA.....	4
4. SISTEMA DE GESTIÓN INTERNO .....	4
4.1. GESTIÓN DE RESIDUOS.....	4
4.2. ALMACENAMIENTO.....	5
4.3. RESIDUOS PELIGROSOS .....	5
5. MEDIDAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS.....	6
6. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS DE LA OBRA .....	8
6.1.- GESTIÓN EN LA PREPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA .....	8
6.2.- SEGREGACIÓN EN EL ORIGEN .....	8
6.3. RECICLADO Y RECUPERACIÓN.....	8
6.4. RECEPCIÓN Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES EN LA OBRA.....	9





6.5. ABASTECIMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL LUGAR DE PRODUCCIÓN.....	9
6.6. ALMACENAMIENTO DE MATERIALES EN LA OBRA .....	9
7. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS EN RELACIÓN CON LOS RESIDUOS DENTRO DE LA OBRA..	10
7.1. PRESCRIPCIONES DE CARÁCTER GENERAL.....	10
7.2. PRESCRIPCIONES DE CARÁCTER PARTICULAR.....	10
8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS.....	12
9. GESTORES DE RESIDUOS AUTORIZADOS.....	13
10. CONCLUSIÓN .....	13



## 1.INTRODUCCIÓN

Se redacta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (en adelante RCD) en cumplimiento del artículo 4 “Obligaciones del productor de residuos de la construcción y demolición”, del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. En él se contempla la identificación, estimación de cantidades, las medidas para la prevención de la generación, separación, clasificación y recogida selectiva, así como las operaciones de gestión a las que serán destinados los residuos que se generen como consecuencia de desmontajes y demoliciones y los sobrantes de materiales de ejecución de la obra y envases y embalajes de dichos materiales.

## 2.IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS

Bajo el presente epígrafe se recoge la identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos (código LER) publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

### 2.1. CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS DEL PROYECTO

La Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, establece el régimen jurídico básico aplicable a los residuos en España y, en tal sentido, habilita al Ministerio de Medio Ambiente para establecer los criterios ambientales mínimos sobre utilización de residuos inertes en obras de restauración, acondicionamiento o relleno, previo acuerdo de la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente.

En el anejo 2 de la Orden MAM/304/2002 se publicó la Lista Europea de Residuos, aprobada por la Decisión 2000/532/CE, de la Comisión, de 3 de mayo, modificada por las Decisiones de la Comisión, 2001/118/CE, de 16 de enero, y 2001/119, de 22 de enero, y por la Decisión del Consejo 2001/573, de 23 de julio.

A continuación, se muestran los residuos incluidos en la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. Se ha realizado una clara distinción entre los residuos no peligrosos y peligrosos.

A. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN	
1. Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
2. Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05
3. Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07
B. ASFALTO, MADERA, METALES, PAPEL, PLÁSTICO, VIDRIO Y YESO	
1. Asfalto	
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
2. Madera	
17 02 01	Madera
3. Metales	
17 04 01	Cobre, bronce, latón
17 04 02	Aluminio
17 04 03	Plomo
17 04 04	Zinc
17 04 05	Hierro y Acero
17 04 06	Estaño
17 04 06	Metales mezclados
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
4. Papel	
20 01 01	Papel
5. Plástico	
17 02 03	Plástico
6. Vidrio	
17 02 02	Vidrio
7. Yeso	
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
8. Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto	
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03
C. HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS	
1. Hormigón	
17 01 01	Hormigón
2. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	
17 01 02	Ladrillos
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.
3. Piedra	
17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03





D. RESIDUOS DE ENVASES: ABSORBENTES, TPAOS DE LIMPIEZA, MATERIALES DE FILTRACIÓN Y ROPAS DE PROTECCIÓN NO ESPECIFICADOS EN CATEGORÍA	
1. Envases	
15 01 01	Envases de papel y cartón
15 01 02	Envases de plástico
15 01 03	Envases de madera
15 01 04	Envases metálicos

E. PELIGROSOS Y POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS	
1. Basuras	
20 02 01	Residuos biodegradables
20 03 01	Mezcla de residuos municipales
2. Potencialmente peligrosos y otros	
17 01 06	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
17 02 04	Vidrio, madera y plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
15 02 02	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas
13 02 05	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
16 01 07	Filtros de aceite
20 01 21	Tubos fluorescentes
16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
16 06 03	Pilas que contienen mercurio (pilas botón)
15 01 10	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
15 01 11	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz sólida y porosa peligrosa (por ejemplo, amianto)
16 06 01	Baterías de plomo
13 07 03	Otros combustibles distintos al fuel oil, gasolina y gasóleo (incluidas mezclas)

2.2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS SEGÚN TIPOLOGÍAS

El cálculo de las cantidades de residuos de construcción, básicamente constituidos por sobrantes de materiales de ejecución y los envases y embalajes de dichos materiales, se ha realizado a partir de las cantidades de materiales utilizados reflejadas en el Informe de materiales del presupuesto y aplicando la Guía.

A continuación, se muestra una relación de los residuos de construcción y demolición que se prevé se generen en mayor cantidad en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos.

CODIFICACIÓN	TIPO DE RESIDUO
17 01 01	Hormigón
17 02 01	Madera
17 02 03	Plástico
17 03 02	Mezclas bituminosas
17 04 05	Hierro y acero

El cálculo de las cantidades totales de residuos de envases y embalajes se obtiene a partir de la relación de cantidades entre los residuos de sobrantes de ejecución, excepto excedentes de tierras.

En la Tabla adjunta, queda reflejada la estimación de residuos de construcción y demolición que se generarán en obra. Tales residuos se corresponden con los derivados del proceso específico de la obra prevista sin tener en cuenta otros residuos derivados de los sistemas de envío, embalajes de materiales, etc. que dependerán de las condiciones de suministro y se contemplarán en el correspondiente Plan de Residuos, a redactar por el Contratista. Dicha estimación se ha codificado de acuerdo a lo establecido en la Orden MAM/304/2002. (Lista europea de residuos).

Estimación de residuos	
Superficie total (m²)	67699,984
Volumen de residuos (S*0.08) (m³)	5415,998
Densidad tipo (t/m³)	1,00
Toneladas de residuos (T)	5415,998





Con el dato estimado de RCD's por metro cuadrado de construcción y en base a las previsiones de proyecto en cuanto a la composición en peso de los RCD's que van a vertedero, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

A.1.: RCDs NIVEL I				
		t	d	V
Evaluación teórica de peso por tipología de RCD		Toneladas de cada tipo de RCD	Densidad tipo (entre 1.5 y 0.5)	m3 de volumen de residuos
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación		-	1,50	-
A.2.: RCDs NIVEL II				
	%	t	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RCD	Densidad tipo (entre 1.5 y 0.5)	m3 de volumen de residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0,06	1.636,80	1,30	1.259,08
2. Madera	0,04	1.091,20	0,60	1.818,67
3. Metales	0,12	3.273,60	1,50	2.182,40
4. Papel	0,06	1.636,80	0,90	1.818,67
5. Plástico	0,06	1.636,80	0,90	1.818,67
6. Vidrio	-	-	1,50	-
7. Yeso	-	-	1,20	-
TOTAL estimación	0,35	9.275,20		8.897,49
RCD: Naturales pétreo				
1. Arena, grava y otros áridos	0,32	8.184,00	1,50	5.456,00
2. Hormigón	0,29	7.092,80	1,50	4.728,53
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	0,02	1.636,80	1,50	1.091,20
4. Piedra	0,01	818,40	1,50	545,60
TOTAL estimación	0,64	17.732,00		11.821,33

RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,005	136,40	0,90	151,56
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,005	136,40	0,50	272,80
TOTAL estimación	0,01	272,80		424,36

### 3.MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN Y SEPARACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

#### 3.1. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

Las medidas para la prevención de residuos en obra serán las que se enumeran a continuación:

- a) La selección de las empresas contratistas y subcontratistas se realizarán entre aquellas que cuenten con un sistema de gestión medio ambiental (certificado ISO 14002 o EMAS).
- b) Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por la Dirección Técnica. Para lo cual, en los manuales de buenas prácticas ambientales que se elaboren para la obra, deberá quedar expresamente recogida la reducción de residuos en la medida de lo posible.
- c) Se deberá optimizar la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales es origen de más residuos sobrantes de ejecución.
- d) Se preverá el acopio de materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma, que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar la rotura y sus consiguientes residuos.
- e) Para la clasificación de los residuos se dispondrá de contenedores especializados.
- f) Se preverá el acopio de materiales fuera de zonas de tránsito de las obras, embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, evitando residuos procedentes de roturas.
- g) Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deberán estar debidamente etiquetados.



h) Se procederá a la separación en origen, en la medida de lo posible, de los residuos peligrosos contenidos en los residuos de construcción.

i) Se seleccionará aquellos productos con mayor vida útil.

j) Se primará aquellos métodos constructivos que produzcan el machaque de los elementos pétreos o se dispondrá en obra de maquinaria para el machaqueo de residuos pétreos.

### 3.2. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

Mediante la separación de residuos se facilita su reutilización, valorización y eliminación posterior.

Los residuos deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades en base al artículo 5.5 del RD 105/2008:

Límite marcado en el RD 105/2008 para la separación obligada por fracciones	
Residuo	Cantidad (t)
Hormigón	80
Ladrillos, tejas, cerámicos	40
Metal	2
Madera	1
Vidrio	1
Plástico	0,5
Papel y cartón	0,5

En relación con los residuos en obra, las cantidades que no superen las establecidas en la normativa requerirán de una gestión en la obra que si bien, no es de obligado cumplimiento, resultan muy recomendables. Algunas de estas medidas son:

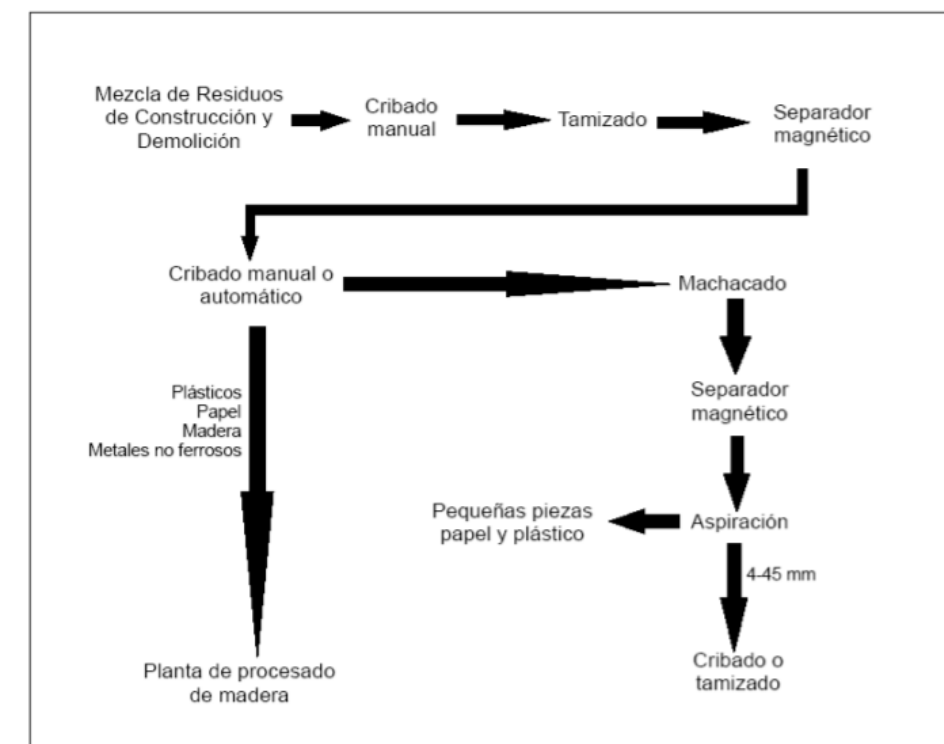
- Se emplearán los contenedores adecuados que permitan la separación selectiva en el momento de la producción del residuo, etiquetando dichos contenedores.

- Se impedirá que los residuos líquidos y orgánicos se mezclen fácilmente con otros y los contaminen. Los residuos se deben depositar en los contenedores, sacos o depósitos adecuados.
- El etiquetado de contenedores o demás recipientes de contención se realizará mediante el Código LER del producto según establece la Orden MAN-304-2002, así como con el nombre del producto, para mayor entendimiento de todo el personal presente en la obra.
- La medida del etiquetado será la establecida por la normativa y si fuera preciso se proveerá de un etiquetado mayor para mayor ilustración de los trabajadores.

## 4. SISTEMA DE GESTIÓN INTERNO

### 4.1. GESTIÓN DE RESIDUOS

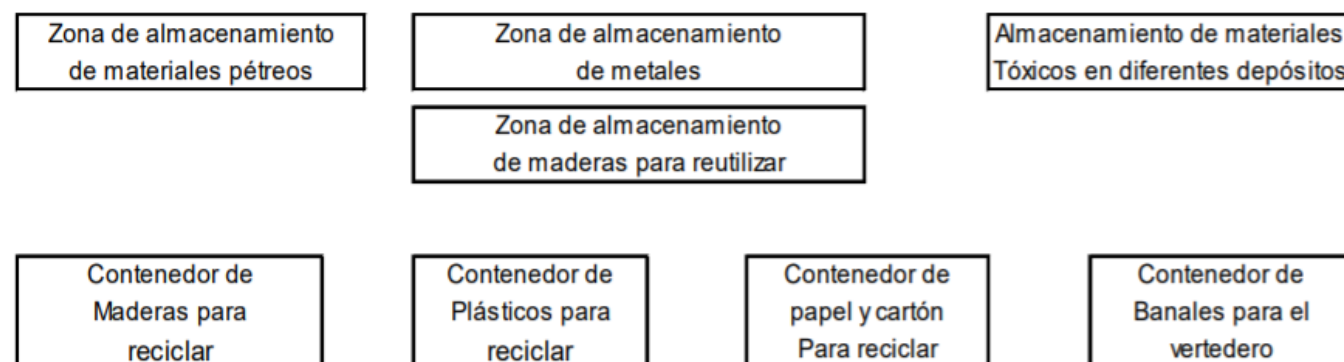
En el siguiente diagrama de flujo se resume, de forma gráfica, el esquema de las operaciones a que se someten los distintos residuos de construcción y demolición, con el fin de lograr la mayor recuperación de elementos valorizables y a su vez disminuir el volumen de residuos para el tratamiento en depósito:





## 4.2. ALMACENAMIENTO

Los materiales serán almacenados en diferentes puntos, para facilitar la gestión de los residuos, estas zonas de almacenamiento serán las siguientes:



Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deberán estar etiquetados debidamente.

En el etiquetado de los recipientes figurará la descripción clara de la clase y características de estos residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuados, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas frente al paso del tiempo y las agresiones de los agentes atmosféricos.

## 4.3. RESIDUOS PELIGROSOS

Los residuos peligrosos deberán almacenarse de forma controlada, para ello se establecerá un área bien delimitada, de fácil acceso, adecuadamente señalizada, vallada o en su defecto balizada y sobre un terreno impermeabilizado y de manera que se garantice la estanqueidad de posibles efluentes generados por la propia naturaleza líquida de los productos y/o lavado por la lluvia. Esta estanqueidad puede ser proporcionada por un sistema eficaz de cierre de los bidones o envases, en cuyo interior se depositen los residuos, y situando éstos bajo cubierta, protegidos de la lluvia. Cuando se sitúen en el exterior, a la intemperie, además del cierre, se realizará un reborde perimetral en la solera, o bien se dotará a ésta de una cierta pendiente que canalice los efluentes o pequeñas fugas hacia un pozo de recogida.

Los envases o recipientes donde se almacenen dichos residuos peligrosos presentarán pictogramas identificativos de riesgo para la salud o el medio ambiente (explosivo, tóxico, comburente, nocivo, irritante, peligroso para el medio ambiente, inflamable y corrosivo).



Explosivo



Tóxico



Comburente



Nocivo



Irritante



Peligroso para el MA



Inflamable



Corrosivo





## 5. MEDIDAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

MATERIAL	IDENTIFICACIÓN	TIPO DE PELIGROSIDAD	MEDIDAS A ADOPTAR	NORMATIVA APLICABLE
<b>ESTRUCTURAS</b>				
<b>Agua sucia de lechada con cemento Portland</b>	Agua resultante de la limpieza de hormigoneras y camiones-hormigonera en la obra	Se trata de agua altamente alcalina que puede contaminar los freáticos cercanos	El agua sucia de lechada de cemento Portland debe ser tratada antes de su vertido al alcantarillado	Resolución, de 17 de noviembre de 1998, de la Dirección General de Calidad y de Evaluación Ambiental, por la que se dispone de la publicación del catálogo europeo de residuos (CER), aprobado mediante la Decisión 94/3/CE, de la Comisión, de 20 de diciembre de 1993 (BOE 7, de 8/1/1999)
<b>Restos de aceites desencofrantes</b>	Las sobras de aceites desencofrantes son habituales en las obras de hormigón armado	Pueden contaminar los freáticos cerca del lugar de vertido con productos altamente tóxicos por lixiviación	Los recortes y sobrantes se deben separar, almacenar en contenedores y trasladar a un vertedero de residuos especiales.	Real Decreto 952/1997 de 20 de junio por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 de 14 de mayo, Básica de Residuos tóxicos peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 679/2006 de 2 de junio por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados
<b>Restos de aditivos del hormigón</b>	Restos de los aditivos que suelen añadirse a la llegada del camión hormigonera a pie de obra	Algunos de estos productos son perjudiciales para el medio ambiente	Dada la variedad de características de estos productos, el fabricante debe informar de tratamiento más adecuado	Resolución, de 17 de noviembre de 1998, de la Dirección General de Calidad y de Evaluación Ambiental, por la que se dispone de la publicación del catálogo europeo de residuos (CER), aprobado mediante la Decisión 94/3/CE, de la Comisión, de 20 de diciembre de 1993 (BOE 7, de 8/1/1999)
<b>Restos de soldadura</b>	Pequeñas cantidades de escoria que se generan durante la soldadura a pie de obra con electrodos	Es aconsejable no mezclar los restos de soldadura con los residuos inertes de la obra	Es aconsejable recoger las escorias generadas y depositarlas en un centro de recuperación de pequeñas cantidades	Resolución, de 17 de noviembre de 1998, de la Dirección General de Calidad y de Evaluación Ambiental, por la que se dispone de la publicación del catálogo europeo de residuos (CER), aprobado mediante la Decisión 94/3/CE, de la Comisión, de 20 de diciembre
<b>Aceites de maquinaria</b>	En las obras se deben controlar las pérdidas y vertidos de aceite de maquinaria de obra	Pueden contaminar los terrenos y freáticos cerca del lugar de vertido con productos altamente tóxicos	Deben ser entregados a un gestor autorizado para recibir tratamiento	Real Decreto 9952/1997 de 20 de junio por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 de 14 de mayo, Básica de Residuos tóxicos peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 679/2006 de 2 de junio por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



MATERIAL	IDENTIFICACIÓN	TIPO DE PELIGROSIDAD	MEDIDAS A ADOPTAR	NORMATIVA APLICABLE
<b>VARIOS</b>				
<b>Sobrantes de pinturas hidrofugantes y barnices</b>	Suelen quedar durante la obra y no son reutilizables en otra situación	Pueden evaporar compuestos orgánicos, volátiles y algunas pinturas pueden contener metales pesados que pueden contaminar el agua	Cerrarse, y si no se puede utilizar el sobrante en otro lugar, han de ser entregados a un gestor de residuos especiales para recibir tratamiento	Real Decreto 952/1997 de 20 de junio por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 de 14 de mayo, Básica de Residuos tóxicos peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 679/2006 de 2 de junio por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados
<b>Botes y latas vacías de pinturas y barnices</b>	Generados durante los trabajos de pintura en obra	Pueden evaporar compuestos orgánicos, volátiles y algunas pinturas pueden contener metales pesados que pueden contaminar el agua	Cerrarse, y si no se puede utilizar el sobrante en otro lugar, han de ser entregados a un gestor de residuos especiales para recibir tratamiento	Real Decreto 952/1997 de 20 de junio por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 de 14 de mayo, Básica de Residuos tóxicos peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 679/2006 de 2 de junio por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados
<b>Restos de adhesivos (colas, resinas, etc)</b>	Suelen quedar durante la obra y no son reutilizables en otra situación	Pueden evaporar compuestos orgánicos, volátiles y algunas pinturas pueden contener metales pesados que pueden contaminar el agua	Cerrarse, y si no se puede utilizar el sobrante en otro lugar, han de ser entregados a un gestor de residuos especiales para recibir tratamiento	Real Decreto 952/1997 de 20 de junio por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 de 14 de mayo, Básica de Residuos tóxicos peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 679/2006 de 2 de junio por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados
<b>Pinceles y rodillos impregnados de pintura</b>	Suelen quedar durante la obra y no son reutilizables en otra situación	Pueden evaporar compuestos orgánicos, volátiles y algunas pinturas pueden contener metales pesados que pueden contaminar el agua	Deben ser entregados a un gestor de residuos especiales para recibir tratamiento	Resolución, de 17 de noviembre de 1998, de la Dirección General de Calidad y de Evaluación Ambiental, por la que se dispone de la publicación del catálogo europeo de residuos (CER), aprobado mediante la Decisión 94/3/CE, de la Comisión, de 20 de diciembre de 1993 (BOE 7, de 8/1/1999)
<b>Restos de aerosoles</b>		Dañan la capa de ozono y aumentan el efecto invernadero	Se aconseja minimizar su uso y entregar los envases a un gestor de residuos especiales	Resolución, de 17 de noviembre de 1998, de la Dirección General de Calidad y de Evaluación Ambiental, por la que se dispone de la publicación del catálogo europeo de residuos (CER), aprobado mediante la Decisión 94/3/CE, de la Comisión, de 20 de diciembre de 1993 (BOE 7, de 8/1/1999)
<b>Alquitranes sobrantes</b>	Restos de alquitranes utilizados en pavimentaciones o impermeabilizaciones	Las características cancerígenas de los alquitranes recomiendan un tratamiento cuidadoso de estos residuos y mantenerlos alejados del contacto con personal ajeno a la empresa contratada	Los sobrantes deben depositarse en un vertedero de residuos no especiales	Resolución, de 17 de noviembre de 1998, de la Dirección General de Calidad y de Evaluación Ambiental, por la que se dispone de la publicación del catálogo europeo de residuos (CER), aprobado mediante la Decisión 94/3/CE, de la Comisión, de 20 de diciembre de 1993 (BOE 7, de 8/1/1999)
<b>Recortes de tuberías de PVC</b>	Recortes de tuberías de agua fabricadas en PVC	En el momento de su eliminación (si son incineradas), se emiten en la mayoría de instalaciones, dioxinas al aire, que son altamente peligrosas.	Con la tecnología actual, la acción más recomendable es que un gestor autorizado se haga cargo del residuo para reciclarlo.	Resolución, de 17 de noviembre de 1998, de la Dirección de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se dispone la publicación del catálogo europeo de residuos (CER), aprobado mediante la Decisión 94/3/CE, de la Comisión, de 20 de diciembre de 1993 (BOE 7, de 8/1/1999)





## 6. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS DE LA OBRA

A continuación se plantean las medidas recomendadas referidas a la prevención en la generación de residuos de construcción y demolición. Además, se describe la manera más conveniente de almacenar las materias primas de obra. Su aplicación contribuirá a reducir la cantidad de residuos por desperdicio o deterioro innecesario de materiales.

La mayor parte de los residuos que se generan en la obra son de naturaleza no peligrosa. Para este tipo de residuos no se prevé ninguna medida específica de prevención más allá de las que implican un anejo cuidadoso.

Con respecto a las moderadas cantidades de residuos contaminantes o peligrosos, se tratarán con precaución y preferiblemente se retirarán de la obra conforme se vayan empleando. El Constructor se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su entrega al “gestor de residuos” correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos a formalizar con los subcontratistas la obligación de éstos de retirar de la obra todos los residuos generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

### 6.1. GESTIÓN EN LA PREPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA

La gestión correcta en la preparación de los residuos en la obra sirve para evitar que se produzcan pérdidas debidas a derrames o contaminación de los materiales, para lo cual se trata de implantar sistemas y procedimientos adecuados que garanticen la correcta manipulación de las materias primas y los productos, para que no se conviertan en residuos, es decir para minimizar el volumen de residuos generados. En este sentido, reviste una gran importancia el análisis frecuente de los diferentes residuos que se generan para poder determinar con precisión sus características, conocer las posibilidades de reciclaje o recuperación, y definir los procedimientos de gestión idóneos. La buena gestión se reflejará por:

- La implantación de un registro de los residuos generados.
- La habilitación de una zona o zonas de almacenamiento limpia y ordenada, con el sistema preciso de recogida de derrames, todo ello según establece la legislación en materia de residuos.

### 6.2. SEGREGACIÓN EN EL ORIGEN

Es la práctica de minimización más simple y económica, y la que evidentemente se va a utilizar de modo generalizado en la obra, ya que puede emplearse con la mayor parte de los residuos generados y normalmente requiere cambios mínimos en los procesos. Hay que considerar que la mezcla de dos tipos de residuos, uno de ellos peligroso, obliga a gestionar el volumen total como residuo peligroso. En consecuencia, la mezcla de diferentes tipos de residuos dificulta y encarece cualquier intento de reciclaje o recuperación de los residuos y limita las opciones posteriores de su tratamiento. Esta obra, como productora de este tipo de residuos está obligada, a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración que incluya estas operaciones:

- Como productor o poseedor de escombros sufragará los costes de gestión de los residuos generados.
- Hasta su retirada, se adquiere el compromiso de mantener los residuos en condiciones de higiene y seguridad mientras éstos se encuentren en la misma.
- Los productos de un residuo susceptible de ser reciclado o de valorización deberá destinarlo a estos fines, evitando su eliminación en todos los casos que sea posible.
- En la obra está prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución de estos que dificulte su gestión.
- Por último, se adquiere el compromiso de segregar todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios o convertir en peligrosos los residuos que no lo son al mezclarlos.

### 6.3. RECICLADO Y RECUPERACIÓN

Una alternativa óptima de gestión consiste en aprovechar los residuos generados (por ejemplo, las tierras excavadas de la obra), reciclándolas en la misma obra (rellenos, explanaciones o pactos en préstamo) o en otra obra. Esta técnica en la obra reduce los costes de eliminación, reduce las materias primas y proporciona ingresos por la venta de este tipo de residuos. La eficacia dependerá de la capacidad de segregación de los residuos recuperables de otros residuos del proceso, lo que asegurará que el residuo no esté contaminado y que la concentración del material recuperable sea máxima.





#### 6.4. RECEPCIÓN Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES EN LA OBRA

Se tomarán en la recepción en obra de los materiales, las siguientes acciones y medidas que tratarán de influir en la protección del medio ambiente:

- Se revisará el estado del material cuando se reciba un pedido, esto evitará problemas de devoluciones y pérdidas por roturas de envases o derrames, materias fuera de especificación, etc.
- Se reutilizarán bidones en usos internos, es más barato que comprar bidones nuevos y además se generan menos residuos.
- Se mantendrán las zonas de transporte limpias, iluminadas y sin obstáculos para evitar derrames accidentales.
- Se mantendrán cerrados los contenedores de materias para evitar derrames en el transporte.
- En caso de fugas se realizarán informes en los que se analicen las causas, al objeto de tomar medidas preventivas.
- Se evitarán y en su defecto se recogerán los derrames de productos químicos y aceites con ayuda de absorbentes en lugar de diluir en agua, a fin de evitar vertidos.
- No se almacenarán sustancias incompatibles entre sí, para ello se exigirán a los productos que disponga de las fichas de seguridad al objeto de ser consultadas las incompatibilidades. Por ejemplo, el ácido sulfúrico en presencia de amoníaco reacciona vigorosamente desprendiendo una gran cantidad de calor.
- Se establecerá en el Plan de Emergencia o Actuaciones de Emergencia de la obra las actuaciones y las normas de seguridad y cómo actuar en caso de emergencia, además se colocarán en lugar visible. A este fin, cabe recordar que la obra como todo lugar de trabajo deberá disponer (conforme a la LPRL 31/1995) de unas Actuaciones de Emergencia, que deberán reflejarse en el Estudio de Seguridad y posteriormente en el correspondiente Plan de Seguridad.
- Se colocarán sistemas de contención para derrames en tanques de almacenamiento, contenedores, etc., situándolos en áreas cerradas y de acceso restringido.
- Se controlarán constantemente los almacenes de sustancias peligrosas y se colocarán detectores necesarios, con el objeto de evitar fugas y derrames.

#### 6.5. ABASTECIMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL LUGAR DE PRODUCCIÓN

El depósito temporal de estos residuos se podrá efectuar de las formas siguientes, salvo que los Servicios Municipales determinen condiciones específicas:

- Mediante el empleo de sacos industriales, elementos de contención o recipientes flexibles, reciclables, con una capacidad inferior o igual a 1 metro cúbico.
- En contenedores metálicos específicos, ubicados de acuerdo con las ordenanzas municipales.
- Acopiados en la zona de obras, en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de los residuos.

#### 6.6. ALMACENAMIENTO DE MATERIALES EN LA OBRA

Se seguirán las especificaciones de almacenamiento, tratamiento y uso de los materiales, siguiendo las instrucciones del proveedor y fabricante, para evitar deterioros en el almacenamiento, en especial cuando se trate de productos químicos o tóxicos.

Los contenedores para el almacenamiento en el lugar de producción y el transporte de los residuos de construcción y demolición deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información: - Razón social, CIF y teléfono del titular del contenedor/ envase. - Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio. Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, se dotarán de sistemas (adhesivos, placas, etcétera), en los que figurará la información indicada en el apartado anterior.

Los contenedores de productos tóxicos, químicos o en especial de residuos de amianto, deberán estar perfectamente señalizados, identificados y limitado el acceso a los mismos, pudiendo solo acceder el personal especializado o autorizado.



## 7. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS EN RELACIÓN CON LOS RESIDUOS DENTRO DE LA OBRA

### 7.1. PRESCRIPCIONES DE CARÁCTER GENERAL

Las prescripciones con carácter general a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra son:

#### Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la citada Lista Europea de Residuos o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplan la legislación autonómica al respecto

#### Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas de la comunidad autónoma correspondiente.

#### Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

### 7.2. PRESCRIPCIONES DE CARÁCTER PARTICULAR

#### EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se establecen para el proyecto las siguientes prescripciones específicas en lo relativo a la gestión de residuos:

- i. La empresa adquirirá los materiales de obra a proveedores con certificados de explotación sostenible. Las empresas proveedores de materiales y servicios que dispongan de ISO 14 001/ y/o EMAS garantizarán una mejora ambiental continuada en sus procesos.
- ii. Se prohíbe el depósito en vertedero de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- iii. El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, chatarra...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- iv. Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/envase, y el número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor. Dicha información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales u otros elementos de contención, a través de adhesivos, placas, etc.
- v. El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.
- vi. En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.
- vii. Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
- viii. Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje



de Plásticos/Madera...) son centros con la autorización autonómica de la entidad competente en Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Asimismo, se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCDs (tierras, pétreos.) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

- ix. Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
- x. Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.

### CLASIFICACIÓN Y RECOGIDA SELECTIVA

#### Definición

Consiste en el conjunto de operaciones para la recogida selectiva, clasificación y depósito, de los residuos, en las zonas designadas con objeto, con el fin de que sean retirados por gestor de residuos autorizado o sean reutilizados. Los residuos estarán clasificados en contenedores o zonas de acopio designadas en las distintas categorías según la Lista Europea de Residuos y en particular según lo indicado en el Estudio de Gestión de RCD del proyecto.

#### Condiciones del proceso de ejecución

Se procederá a recoger, clasificar y depositar separadamente por tipo de residuo en contenedores (bidones, cubeta metálica o bolsa tipo big-bag) ubicados en las zonas designadas para el almacenamiento previo a su retirada por gestor autorizado.

#### Medición y abono

950.0010 t.- Clasificación y recogida selectiva de residuos, excepto tierras y piedras de excavación, mediante medios manuales y mecánicos de los residuos y su depósito en la zona principal de almacenamiento de residuos de la obra.

La medición se realizará por toneladas de peso realmente retirado que se acreditará con los documentos oficiales de control y seguimiento de los residuos entregados por los gestores autorizados que realicen la retirada de los residuos y los aportados por las plantas de valorización.

### GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS -EXCEPTO PÉTREOS

#### Definición

Consiste en el conjunto de operaciones para la recogida y transporte de los residuos de construcción y demolición constituidos por metal, madera, papel y cartón, y plástico, desde la zona principal de almacenamiento de residuos hasta planta de valorización de gestor de residuos autorizado. Estas operaciones serán realizadas por gestores de residuos autorizados para su transporte por el organismo competente en materia de medio ambiente de la Comunidad Autónoma. Se incluye el alquiler de los contenedores, la carga, el transporte y la entrega de los residuos en plantas de valorización.

#### Condiciones del proceso de ejecución

Los gestores de residuos autorizados para el transporte procederán a la retirada periódica de los residuos almacenados en las zonas designadas para el almacenamiento de residuos.

#### Medición y abono

950.0020 t.- Carga y transporte de residuos de construcción y demolición no peligroso - RNPde carácter no pétreo (cartón-papel, madera, vidrio, plásticos y metales incluidos envases y embalajes de estos materiales así como biodegradables del desbroce) a planta de valorización autorizada por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), considerando ida y vuelta, en camiones de hasta 16 t. de peso, cargados con pala cargadora, incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.

La medición se realizará por toneladas de peso realmente retirado que se acreditará con los documentos oficiales de control y seguimiento de los residuos entregados por los gestores autorizados que realicen la retirada de los residuos y los aportados por las plantas de valorización.





## GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS PÉTREOS -EXCEPTO TIERRAS

### Definición

Consiste en el conjunto de operaciones para la recogida y transporte de los residuos de construcción y demolición de carácter pétreo (excepto tierras y piedras) constituidos por hormigón, tejas y materiales cerámicos, ladrillos, (o mezclas de éstos), hasta planta de valorización de gestor de residuos autorizado. Estas operaciones serán realizadas por gestores de residuos autorizados para su transporte por el organismo competente en materia de medio ambiente de la Comunidad Autónoma dónde se ejecuta la obra. Se incluye el alquiler de los contenedores, la carga, el transporte y la entrega de los residuos en plantas de valorización.

### Condiciones del proceso de ejecución

Los gestores de residuos autorizados para el transporte procederán a la retirada periódica de los residuos almacenados en las zonas designadas para el almacenamiento de residuos.

### Medición y abono

950.0030 t.- Carga y transporte de residuos de construcción y demolición no peligrosos -RNPde carácter pétreo (excepto tierras y piedras) constituidos por hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos (o mezcla de éstos), yeso y/o mezclas bituminosas a planta de valorización por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 16 t. de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.

La medición se realizará por toneladas de peso realmente retirado que se acreditará con los documentos oficiales de control y seguimiento de los residuos entregados por los gestores autorizados que realicen la retirada de los residuos y los aportados por las plantas de valorización.

## GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

### Definición

Consiste en el conjunto de operaciones para la recogida y transporte de los residuos de construcción y/o demolición peligrosos.

Estas operaciones serán realizadas por gestores de residuos autorizados para su transporte por el organismo competente en materia de medio ambiente de la Comunidad Autónoma dónde se ejecuta la obra. Se incluye el alquiler de los contenedores, la carga, el transporte y la entrega de los residuos en plantas de valorización.

### Condiciones del proceso de ejecución

Los gestores de residuos autorizados para el transporte procederán a la retirada periódica de los residuos almacenados en las zonas designadas para el almacenamiento de residuos.

### Medición y abono

950.0050 t.- Carga y transporte de residuos peligrosos -RP- a planta de valorización por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 16 t. de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.

La medición se realizará por toneladas de peso realmente retirado que se acreditará con los documentos oficiales de control y seguimiento de los residuos entregados por los gestores autorizados que realicen la retirada de los residuos y los aportados por las plantas de valorización.

## 8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

El presente estudio recoge una serie de actuaciones relativas a la manipulación de los residuos generados para la ejecución de las obras del “Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo”. En el mismo se considera:

-Correcto almacenamiento de los residuos, previo a su traslado, con el consiguiente control de almacenaje y tiempo de espera.

-Selección de dichos residuos y su almacenamiento individualizado según las características concretas.

Tal como establece el Artículo 4.1.a), 7º del Real Decreto 105/2008, se debe incluir en el presente Estudio una valoración del coste previsto de la gestión de los RCD que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte.



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Se considera gestión de residuos la recogida, el transporte y tratamiento de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones, así como el mantenimiento posterior al cierre de los vertederos, incluidas las actuaciones realizadas en calidad de negociante o agente” (Art. 3.m de la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados).

En la obra objeto del presente Estudio se llevarán cabo las siguientes operaciones:

- Recogida: operación consistente en el acopio de residuos, incluida la clasificación y almacenamiento iniciales para su transporte a una instalación de tratamiento” (Art. 3.ñ de la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados).

- Transporte: desde el lugar de generación, el recinto de obra, hasta las instalaciones de valorización o eliminación.

Ambas operaciones serán realizadas por gestores autorizados o inscritos en el organismo competente en medio ambiente de la Comunidad Autónoma donde se ejecuta la obra.

Asimismo, se valora el coste de otras operaciones que si bien no están incluidos en la definición de gestión de residuos que establece la Ley de Residuos son complementarias para una adecuada y eficiente gestión de residuos.

- Tratamiento previo: proceso físico, térmico, químico o biológico, incluida la clasificación, que cambia las características de los residuos de construcción y demolición reduciendo su volumen o su peligrosidad, facilitando su manipulación, incrementando su potencial de valorización o mejorando su comportamiento en el vertedero. (Art. 2.g del RD 105/2008).

- Almacenamiento temporal: depósito temporal de residuos en las instalaciones de producción con los mismos fines (con carácter previo a su valorización o eliminación) y por tiempo inferior a dos años si se trata de residuos no peligrosos o a seis meses si son residuos peligrosos.

A.-ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDS			
Tipología RCDS	Estimación (m3)	Precio gestión en Planta / Vertedero / Cantera / Gestor (€/m3)	Importe (€)
A.1.-RCDS Nivel I			
Tierras y pétreos de la excavación	-	-	-

Tipología RCDS	Estimación (m3)	Precio gestión en Planta / Vertedero / Cantera / Gestor (€/m3)	Importe (€)
A.2.-RCDS Nivel II			
RCDS Naturaleza pétrea	17.732,00	7,78	137.954,96
RCDS Naturaleza no pétrea	3.275,20	10,96	101.656,19
RCDS Potencialmente peligrosos	272,80	327,70	89.196,56
B.-RESTO DE COSTES DE GESTIÓN			
% Presupuesto de Obra por costes de gestión de alquileres, etc... (0,05%)			4.776,64
TOTAL PRESUPUESTO PLAN DE GESTIÓN RCDS			333.784,55

Por tanto, el presupuesto total destinado a una correcta gestión de los residuos de construcción y destrucción para el “Proyecto constructivo de ampliación de la Ag-55 a su paso por Arteixo” se estima en **TRESCIENTOS TREINTA Y TRES MIL SETECIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS (333,784.55 €)**.

## 9. GESTORES DE RESIDUOS AUTORIZADOS

En Galicia existen 44 gestores autorizados para la gestión del residuo con LER 17 01 01 (hormigón) y 28 para la gestión del residuo LER 17 03 02 (mezcla bituminosa distinta de 17 03 01). Las listas con los gestores más próximos a la zona de las obras se pueden consultar en la página web <http://sirga.cmati.xunta.es> de la “Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas” de la Xunta de Galicia.

## 10. CONCLUSIÓN

El Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición que se ha elaborado, comprende la previsión de los residuos a generar en la obra según los datos de Proyecto.



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Sobre la base de estas previsiones, el contratista elaborará el correspondiente Plan de Gestión de Residuos en el que reflejará la forma de llevar a cabo las obligaciones impuestas en el Real Decreto 105/2008, en relación con los RCDs que se vayan a producir en la obra.

Con todo lo anteriormente expuesto, el Estudio de Gestión de Residuos elaborado se considera suficientemente desarrollado en cumplimiento de los objetivos marcados en el Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.





Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



## ANEJO Nº20: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



## DOCUMENTO Nº1: MEMORIA



Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



## ÍNDICE

1. MEMORIA
2. PLANOS
3. PLIEGO
4. PRESUPUESTO





## 1. OBJETO

El Estudio de Seguridad y Salud tiene por objetivo la prevención de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros que las actividades y medios materiales previstos puedan ocasionar durante la ejecución del “PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE LA AG-55 A SU PASO POR ARTEIXO”.

Según el artículo 4 del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, “el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:”

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450,759.08 €).
- b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Así pues, la necesidad del Estudio de Seguridad y Salud queda justificada por los tres primeros apartados del anterior artículo.

Dados los condicionantes y factores que concurren habitualmente durante la ejecución de los trabajos, el contenido del estudio se enfocará al planteamiento de diferentes normas de actuación que permitan la realización de la obra con las máximas garantías de seguridad, dentro de un marco general suficientemente amplio y flexible como para permitir alternativas y respuestas puntuales adecuadas a cada situación.

Los aspectos básicos a atender por este estudio son:

- Velar por la seguridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- La organización óptima del trabajo para minimizar riesgos.

- Definir las instalaciones y útiles necesarios para la protección del personal, tanto de forma colectiva como individual.
- Determinar las instalaciones para la higiene y bienestar de los trabajadores.
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Proporcionar a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinaria que se les encomiende.
- El transporte del personal.
- Los trabajos con maquinaria ligera.
- Los primeros auxilios y evacuación de heridos.
- Los Comités de Seguridad y Salud.

Se implanta además la obligatoriedad de disponer de un Libro de incidencias con toda la funcionalidad que cita el R.D 1627/1997, siendo el Contratista responsable del envío de las copias de las notas que en él se escriban a los diferentes destinatarios.

La responsabilidad de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan recae sobre el Contratista, que responderá de las consecuencias que se deriven de la no utilización de las medidas previstas con los subcontratistas o similares, respecto de la inutilización de dichas medidas que sean imputables a estos.

## 2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

### 2.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

El proyecto que se presenta, “Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo”, consiste en el aumento de un carril por cada sentido en la autopista AG-55, desde su PK 6+000 (a la altura del peaje que se surpime) hasta el PK 8+500 (a la altura del enlace con la autopista A6). Aprovechando la entrada de los ramales de la AC-15 en el PK inicial de actuación, la calzada pasa a tener 3 carriles por sentido.

Además, el enlace de Sabón con la A6 y salida hacia Arteixo en el PK 8+500 se modifica aumentando a 2 carriles tanto el ramal de salida hacia Arteixo como el de entrada de la A6 hacia la AG-55. A su vez se proyecta un viaducto de salida directa desde la AG-55 a la A6.

Quedan recogidas en este proyecto todas las actuaciones relacionadas directamente con las anteriormente citadas, incluyendo además trabajos previos, drenaje, señalización, balizamiento, defensas e integración paisajística.



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Durante el tiempo que duren las obras son inevitables las molestias a usuarios y vecinos, que se tratarán de reducir a las estrictamente necesarias, tratando de reponer en el menor tiempo posible los servicios que puedan verse afectados.

Las obras objeto del Proyecto se encuentran dentro del municipio de Arteixo, dentro de la provincia de A Coruña.

### 2.2. PRESUPUESTO DE LA OBRA Y PLAZO DE EJECUCIÓN

El PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL del “PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE LA AG-55 A SU PASO POR ARTEIXO” asciende a la cantidad de SIETE MILLONES DOSCIENTOS CINCUENTA Y SEIS MIL OCHOCIENTOS OCHENTA EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS (7.256.880,55 €).

El PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN MÁS IVA del Proyecto asciende a la cantidad de DIEZ MILLONES CUATROCIENTOS CUARENTA Y NUEVE MIL CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS (10.449.182,30 €).

El PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL del Estudio de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de SESENTA Y CINCO MIL NOVECIENTOS TREINTA EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (65.930,59 €).

El plazo de ejecución de la obra previsto es de 20 meses, con la distribución de trabajos recogida en el Anejo nº22: Plan de obra.

En ese tiempo, se prevé que el número máximo de personal trabajando simultáneamente no supere nunca los 20 trabajadores.

## 3. PLAN DE OBRA

### 3.1. ORDEN DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS Y DETERMINACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

El plazo previsto para la ejecución de las obras se estima veinte meses, según se ha mencionado anteriormente. El proceso constructivo de la obra proyectada se compone de las unidades de obra que se detallan a continuación:

#### *Trabajos previos:*

- Desbroce y despeje.
- Demolición del firme existente.

#### *Movimiento de tierras:*

- Excavación en tierra y tránsito.
- Terraplén.
- Excavación de zanjas y cimientos.

#### *Ejecución de firmes:*

- Base de zahorra artificial.
- Riego de imprimación.
- Capa intermedia de mezcla bituminosa en caliente AC 32 bin S.
- Riego de adherencia
- Capa de rodadura de mezcla bituminosa en caliente AC 22 surf D.
- Simple tratamiento superficial.

#### *Otras actividades:*

- Ejecución del drenaje.
- Señalización, balizamiento y defensas.
- Ordenación ecológica, estética y paisajística.
- Obras complementarias.
- Gestión de residuos.
- Seguridad y salud.

En el Anejo Nº22: *Plan de obra* se presenta un diagrama de Gantt con el orden de ejecución de los trabajos.

### 3.2. NÚMERO DE TRABAJADORES EN OBRA

En base a los estudios de planeamiento de la ejecución de la obra, se estima que el número máximo de personal trabajando simultáneamente no supere nunca los **20 trabajadores**.



## 4. MARCO JURÍDICO

Como se ha mencionado anteriormente, este estudio se redacta en cumplimiento con lo dispuesto por el RD 1627/1997, de 24 de octubre. De acuerdo con el artículo 4, este estudio debe complementarse, antes del comienzo de la obra, por el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el Contratista. Ese plan desarrollará las medidas preventivas previstas en este estudio, adaptando estas a las técnicas y soluciones que han de ponerse finalmente en obra. En conjunto, el Plan de Seguridad y Salud constituirá el conjunto de medidas y actuaciones preventivas derivadas de este estudio, que el contratista se compromete a disponer en las distintas actividades y fases de la obra, sin perjuicio de las modificaciones y actualizaciones a las que pueda haber lugar, en las condiciones reglamentariamente establecidas.

Este estudio se basa en la Ley 31/1995, de 10 de noviembre, de prevención de riesgos laborales. Esta, de aplicación directa al Estudio de Seguridad y Salud, establece normas que deben ser observadas parcial o totalmente en su redacción y posterior cumplimiento que, sin perjuicio de las recogidas en el pliego de condiciones de este estudio, se concretan en las siguientes:

- Ley 31/1995, del 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (BOE del 10-11-95). Modificaciones en la Ley 50/1998, del 30 de diciembre.
- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, del 24 de marzo).
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, del 17 de enero, BOE 31-01-97).
- Modificación del Reglamento de Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, del 30 de abril, BOE 01-05-98).
- Desenvolvimiento del Reglamento de los Servicios de Prevención (OM de 27-06-97, BOE 04-07-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, del 24 de octubre, BOE 25-10-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, del 14 de abril, BOE 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo (salvo construcción) (Real Decreto 486/97, del 14 de abril, BOE 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, del 14 de abril, BOE 23-04-97).
- Real Decreto 1311/2005 de Protección de la Salud y Seguridad de los trabajadores frente a riesgos derivados de la exposición a las vibraciones mecánicas.
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, del 14 de abril, BOE 23-04-97).
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, del 12 de mayo, BOE 24-05-97).
- Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden del 25 de marzo de 1998, corrección de los errores del 15 de abril).
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, del 12 de mayo, BOE 24-05-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, del 22 de mayo, BOE 12-06-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, del 22 de mayo, BOE 12-06-97).
- Real Decreto 949/1997, del 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de ocupación de prevencionista de riesgos laborales.
- Real Decreto 216/1999, del 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 374/2001, del 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, del 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.





## 5. RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN POR LAS CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA

Estas características condicionan diversas circunstancias que pueden incidir sobre la seguridad, salud y bienestar de los trabajadores mientras dure la construcción de la obra.

Estas características determinarán, en su caso, las medidas de prevención de los riesgos que puedan causar.

### 5.1. CERRAMIENTO PROVISIONAL DE OBRA. ACCESOS Y TRANSITO INTERNO

Antes del inicio de la obra deberán quedar definidos y ejecutados el cerramiento perimetral de obra, los accesos a ella y las delimitaciones exteriores, poniendo especial atención en zonas con riesgo de atropello.

Las salidas y accesos a la obra serán visibles o debidamente señalizados y suficientes en número y anchura para que todos los trabajadores puedan abandonar la obra con rapidez y seguridad. No se permitirán obstáculos que interfieran la salida normal de los trabajadores.

Los accesos a la obra serán adecuados y seguros, tanto para personas como para vehículos, deberán separarse, si es posible, los de estos últimos de los del personal.

El ancho mínimo de las puertas de acceso en los cerramientos perimetrales será de 1.2 m cuando el número de trabajadores que las utilicen normalmente no exceda de 50 y se aumentara el número de estas o su anchura por cada 50 trabajadores o fracción en 0.5 m más.

### 5.2. PROPIEDADES COLINDANTES

Se pueden generar riesgos, por interferencia con la obra, si se desconoce el terreno circundante.

Es fundamental el conocimiento de las características de las propiedades inmediatas a la obra, su delimitación, su uso, extensión, etc., así como las servidumbres que puedan

suponer riesgos de origen muy variado que definirán las medidas de prevención adecuadas en cada caso.

### 5.3. SERVICIOS AFECTADOS

#### Descripción de la unidad de obra

El contratista principal deberá plasmar en el Plan de Seguridad y Salud, los puntos donde se prevén las posibles interferencias con servicios afectados.

Se solicitará a los organismos encargados de las redes de suministro los planos, a fin de conocer exactamente el trazado y profundidad de la conducción. Los datos y planos se distribuirán al encargado del tajo para que guíe a los maquinistas en las labores de excavación.

Se recogerá información sobre las instalaciones que afecten a la obra y se anularán aquellas sobre las que vayamos a actuar, protegiendo el resto.

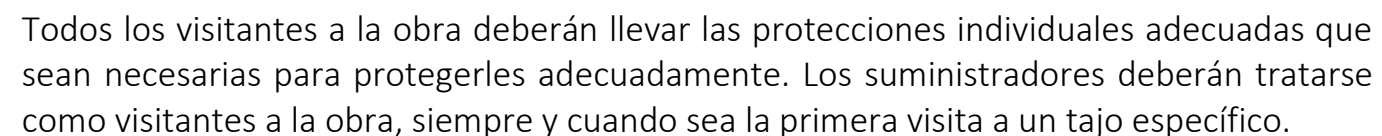
Antes de empezar a excavar, se deberán conocer los servicios públicos subterráneos que puedan atravesar la traza, tales como agua, gas, electricidad, saneamiento, etc. Conocidos estos servicios, es preciso conectar con los departamentos a los que pertenecen y proceder en consecuencia.

Los servicios afectados de cuya existencia tengamos noticias habrán de ser correctamente ubicados y señalizados, desviándose los mismos, si ello es posible; pero en aquellas ocasiones en que sea necesario trabajar sin dejar de dar determinado servicio, se adoptarán las siguientes medidas preventivas, entre otras que puedan ser dispuestas en el plan de seguridad y salud y aceptadas por el coordinador y por el director de la obra.

#### Tratamiento a técnicos, visitantes y suministradores

Antes de que un técnico, profesional de dirección y control o cualquier visita se desplace por la obra, deberá velarse porque esté informado de los riesgos a que va a estar expuesto en la obra, por tanto, deberá ser informado de todas aquellas condiciones específicas que se den en la obra y sin cuyo conocimiento previo podrían ser causa de riesgos importantes.

El visitante será acompañado en todo momento por una persona que conozca la obra y las peculiaridades de la misma.

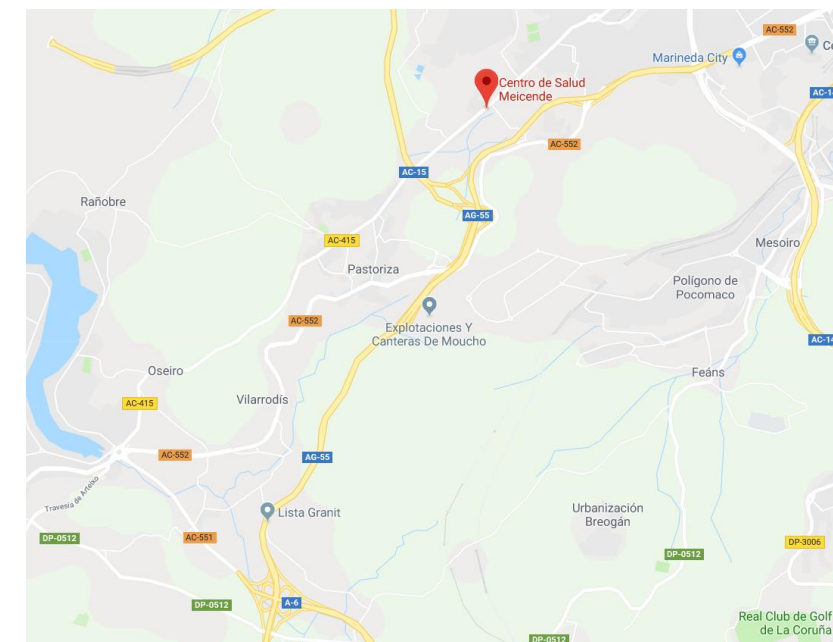


- Centro de salud de Arteixo

*Dirección:* Travesía de Arteixo, 278, 15142 Arteixo, A Coruña

*Teléfono: 981 64 03 64*

*Localización en mapa:*



## 7. EMERGENCIAS

## 7.1. TELÉFONOS DE INTERÉS

En la tabla anexa se detallan los organismos de emergencia y teléfonos de interés, dicha información se colocará en un lugar visible en alguno de los locales y/o vehículos de obra.

ORGANISMO	TELÉFONO
EMERGENCIAS	112
AMBULANCIAS	061
GUARDIA CIVIL	085
POLICÍA NACIONAL	092
SERVICIO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA	91 562 04 20

## 7.2. RECONOCIMIENTOS MÉDICOS

Todo personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar obligatoriamente un reconocimiento médico previo de entrada al trabajo, conforme con las normas establecidas



por el Servicio Médico de Empresa, por considerarse necesarios para verificar que la salud del trabajador no constituya un peligro para él o los demás trabajadores.

Esta norma es igualmente obligatoria para todo el personal subcontratado que vaya a permanecer cierto tiempo en la obra y que deberá justificar haber realizado este reconocimiento. Este reconocimiento tiene una vigencia de un año.

### 7.3. ITINERARIOS A SEGUIR DURANTE LAS POSIBLES EVACUACIONES DE ACCIDENTADOS

En el Plan de Seguridad y Salud, que incluye el Plan de Emergencia, el contratista principal marcará los itinerarios recomendados para evacuar a los posibles accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que pudieran agravar las posibles lesiones.

Esta información se dispondrá de forma visible, a través del plano correspondiente en las oficinas y vehículos de obra. Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la evacuación del accidentado en caso de accidente laboral.

### 7.4. PRIMEROS AUXILIOS

En caso de accidente sólo se debe actuar directamente sobre el accidentado, en caso de que se sepa cómo actuar correctamente, ya que una mala intervención puede ser perjudicial. Por este motivo y dado que la mayoría de los trabajadores no tendrán la formación y capacitación necesaria, será muy importante que al menos sepan avisar al personal adecuado de forma correcta, de aquí la relevancia de la formación e información del Plan de Emergencia.

En la obra debe existir personal con formación en primeros auxilios en el número que indique el Plan de Emergencias. Para resolver la organización de este personal especializado, se seguirán las indicaciones del INSHT que facilita a través de la página web: [http://www.mtas.es/insht/information/Ind\\_temntp.htm#](http://www.mtas.es/insht/information/Ind_temntp.htm#) mediante la Nota Técnica de Prevención: NTP 458: Primeros auxilios en la empresa: organización.

La asistencia sanitaria básica del personal contratado se realizará en los Centros Asistenciales de las Mutuas a las que pertenezcan las empresas contratadas, para ello se dispondrá en obra de un listado con las mutuas, clínicas, direcciones, de la contrata

principal y de cada una de las subcontratas; o en los Centros de Salud, Clínicas y Hospitales indicados anteriormente.

Estos listados se irán actualizando periódicamente a medida que se incorporen nuevas empresas a la obra. Esta asistencia debe ser conocida por todos sus operarios.

En la oficina de obra se dispondrá de una lista con los teléfonos, direcciones y planos de itinerarios hasta centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, policía, bomberos, etc. con objeto de garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia. Los planos de itinerarios de evacuación y emergencias se recogerán en el Plan de Emergencias desarrollado por el contratista.

#### Botiquín de primeros auxilios

Se dispondrá de maletines portátiles de primeros auxilios distribuidos por la obra, en los vehículos de los encargados de tajo, y donde disponga el Plan de Emergencia, conteniendo el material necesario para la realización de una primera cura en caso de accidente.

El contenido de estos botiquines será determinado por el Médico de Empresa pero como mínimo debe contener: desinfectantes y antisépticos, apósitos adhesivos, gasas estériles, tijeras, algodón hidrófilo, pinzas, vendas, guantes desechables y esparadrapo.

El Técnico de Prevención de la obra revisará periódicamente el contenido del mismo y comunicará al Servicio Médico en caso de ser necesaria la reposición de material cuando se haya producido un consumo excesivo por motivo de un accidente.

En los botiquines figurará una lista con el material que contiene y el uso a que está destinado. Estos botiquines sólo pueden ser utilizados para primeras curas por personal con conocimientos de primeros auxilios, nunca se utilizarán para curas sucesivas si éstas no son realizadas por personal especializado.

### 7.5. COMUNICACIONES INMEDIATEAS EN CASO DE ACCIDENTE

#### LABORAL

#### Accidentes de tipo leve:

- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra (como máximo en 24 h), con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.





- A la Dirección Facultativa de la obra: con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

### Accidentes de tipo grave:

- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

### Accidentes mortales: se comunicarán de forma inmediata

- Al Juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.
- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

## 7.6. PLAN DE EMERGENCIA

El Contratista principal elaborará un Plan de Evacuación y Emergencias específico para la obra, que será incorporado al Plan de Seguridad y Salud. Este Plan de Emergencia debe ser conocido por todos los trabajadores y en especial aquellos implicados en la seguridad de la obra.

El Plan de Emergencia debe ser elaborado en conjunto con el promotor para estar en consonancia con las posibles medidas de seguridad de las que dispongan las instalaciones preexistentes y no generar situaciones de conflicto.

Se debe facilitar este Plan a los recursos de emergencia de la zona (bomberos, protección civil, etc.), tanto para su análisis, como para su conocimiento preventivo. Su colaboración será fundamental a la hora de proponer la ubicación de las salidas de emergencia, medios de extinción, coordinación entre el Plan de Evacuación definitivo de la instalación y el provisional de obra, etc.

Para la elaboración y divulgación de los Planes de Emergencia se deben tener en cuenta entre otros, las recomendaciones de las Notas Técnicas de Prevención elaboradas y publicadas por el INSHT, a través de su página web <http://www.mtas.es/insht> :

- NTP 45: Plan de emergencia contra incendios
- NTP 361: Planes de emergencia en lugares de pública concurrencia
- NTP 390: La conducta humana ante situaciones de emergencia: análisis de proceso en la conducta individual
- NTP 395: La conducta humana ante situaciones de emergencia: la conducta colectiva
- NTP 436: Cálculo estimativo de vías y tiempos de evacuación
- NTP 536: Extintores de incendio portátiles: utilización
- NTP 181: Alumbrados especiales
- NTP 511: Señales visuales de seguridad: aplicación práctica
- NTP 458: Primeros auxilios en la empresa: organización

## 8.1. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El Plan de Emergencia debe desarrollar con especial cuidado las actuaciones en cuanto al riesgo de incendios y su propagación hacia la población y territorios adyacentes, además de su repercusión en la zona de obras.

Como norma general para la protección contra incendios se utilizarán extintores portátiles que se encontrarán situados en las oficinas de obra, en el almacén, en la zona de acopios de materiales combustibles y en la zona de la obra que indique el Plan de Emergencias y Evacuación. Para la protección contra incendios producidos por material eléctrico estos extintores serán de dióxido de carbono, ubicándose en las zonas donde exista dicho riesgo.

Por tanto, como elemento complementario es necesario que todas las personas conozcan el manejo de los extintores (NTP 536: Extintores de incendio portátiles: utilización,



[http://www.mtas.es/insht/information/Ind\\_temntp.htm#](http://www.mtas.es/insht/information/Ind_temntp.htm#) ) y que éstos sean revisados, al menos, cada año.

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos, de ahí la importancia del orden y limpieza en todos los tajos, y la obra. Existirá la adecuada señalización, indicando los lugares de prohibición de fumar (NTP 511: Señales visuales de seguridad: aplicación práctica, [http://www.mtas.es/insht/information/Ind\\_temntp.htm#](http://www.mtas.es/insht/information/Ind_temntp.htm#) ).

Todas estas medidas deben ser consideradas para que el personal extinga el fuego en su fase inicial si es posible, o disminuya sus efectos hasta la llegada de los bomberos, los cuales en todos los casos serán avisados inmediatamente.

Para el caso de que el fuego adquiriese unas proporciones tales que no fuese posible sofocarlo con los medios previstos en obra se requerirá la presencia de los servicios públicos de extinción.

## 8.2. MEDIOS MATERIALES

MEDIOS	DEDICACIÓN
Teléfonos móviles	Parcial
Extintores polivalentes	Completa

## 8.3. PLAN DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Consta de medidas encaminadas a la optimización de la gestión de medios y equipos y del procedimiento operativo.

## 8.4. OBLIGACIÓN DE AVISO Y COLABORACIÓN

Toda persona que advierta la existencia o iniciación de un incendio forestal, deberá intentar su extinción con la máxima urgencia, si lo permitiese la distancia al fuego o su intensidad; caso contrario, estará obligado a comunicarlo al Centro Provincial de Mando, bien directamente o a través de los Agentes Forestales o Medioambientales, Ayuntamiento, Parque de Bomberos, Guardia Civil o Agente de la Autoridad más próximo o bien a través del 112, teléfono de emergencias.

## 8.5. TRABAJOS DE EXTINCIÓN

- Determinación de los medios necesarios para la extinción.
- Establecimiento de las normas de trabajo para la optimización de los medios y el esfuerzo de extinción en cada momento, con relación a la carga de trabajo.
- Reforzamiento de los medios de extinción en los días que presentan tendencia al aumento del número de incendios

Los trabajadores de la obra estarán preparados para la extinción de pequeños incendios puntuales que puedan surgir como consecuencia de su actividad, y seguirán el modo de actuación indicado anteriormente en el caso de aparecer fuegos de envergadura suficiente.

Una vez sofocado el conato se verificará la correcta extinción, de modo que no queden brasas o pavesas que puedan reavivar el incendio. En caso de incendios de mayor envergadura, se avisará a las autoridades competentes. Cuando la altura de las llamas sea grande, se evitará el ataque frontal al incendio, por el alto riesgo que esto supone.

## 9. EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN

### 9.1. RIESGOS LABORALES

Las unidades constructivas que se han citado comprenden una serie de trabajos que llevan inherentes actividades potencialmente peligrosas. Así pues, será necesario establecer una serie de normas que deberán seguir todos los trabajadores, para evitar que durante la realización de estos trabajos se produzcan accidentes laborales, o al menos se minimicen los riesgos de que estos se produzcan.

Los factores principales que pueden generar accidentes en este tipo de obras son:

- Agentes químicos.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Microclima laboral.
- Radiación ultravioleta.
- Contacto eléctrico.



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



- Caídas a distinto nivel.
- Proyección de partículas.
- Golpes.
- Cortes.
- Atrapamientos.
- Desplome de tierras o materiales.
- Incendios.
- Sobreesfuerzos.

Es posible realizar una clasificación de los riesgos en aquellos inherentes al emplazamiento de la obra, específicos de las unidades de obra, y los genéricos, comunes a la mayoría.

### 9.1.1. Riesgos inherentes al emplazamiento de la obra

- Concentraciones de personas.
- Riesgos derivados del aumento de circulación de vehículos (en particular vehículos pesados).
- Riesgos por la climatología.

### 9.1.2. Riesgos específicos de las unidades constructivas

#### • Ejecución de demoliciones y pequeñas obras de fábrica:

- Golpes contra objetos.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Heridas punzantes en pies y manos.
- Salpicaduras de hormigón en los ojos.
- Erosiones y contusiones en la manipulación.
- Atropellos por maquinaria.
- Atrapamientos por maquinaria.
- Heridas por máquinas cortadoras.
- Interferencias con líneas eléctricas.

#### • Desbroce y movimiento de tierras:

- Atropellos por maquinaria y vehículos.

- Atrapamientos.
- Colisiones y vuelco de maquinaria y vehículos.
- Polvo.
- Ruido.

#### • Extensión de firmes y pavimentos:

- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos.
- Colisiones y vuelcos.
- Contaminación/Intoxicación por manipulación de productos bituminosos.
- Salpicaduras.
- Polvo.
- Ruido.

#### • Instalación de colectores:

- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos por maquinaria o tubos.
- Caídas de personal a las zanjas.
- Caídas de objetos.

#### • Transporte de materiales:

- Accidentes de vehículos, vuelcos.
- Atropellos.
- Caídas de material.
- Accidentes por interferencias de cajas de camión con líneas eléctricas.
- Polvo.

#### • Utilización de maquinaria pesada:

- Colisiones por circulación en zonas de poca visibilidad.
- Falta de dirección o señalización en las maniobras en zonas de trabajo.
- Interferencias con otros vehículos fuera de la zona de trabajo.
- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.
- Atropellos y colisiones en maniobra de marcha atrás y giro.
- Caída de material desde la cuchara, pala o camión.
- Vuelco de la máquina.





- Deslizamiento de maquinaria.
  - Maquinaria en marcha fuera de control.
  - Caída por pendientes.
  - Choque con otros vehículos.
  - Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
  - Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de agua, conducción de gas o electricidad...).
  - Incendio.
  - Quemaduras.
  - Atrapamientos.
  - Proyección de objetos.
  - Caídas de personal desde las máquinas.
  - Golpes.
  - Ruidos.
  - Vibraciones.
- Encofrados y hormigonados:
    - Riesgos derivados del manejo de encofrados.
    - Riesgos derivados del hormigonado.
    - Caídas a distinto nivel.
    - Eccemas y causticaciones a causa del cemento y hormigón.
    - Riesgos propios de la instalación del punto de fabricación del hormigón.
  - Cimentaciones de estructuras:
    - Riesgos derivados del manejo de encofrados.
    - Riesgos derivados del hormigonado.
    - Caídas de altura.
    - Eccemas y causticaciones por cemento y hormigón.
  - Instalaciones eléctricas:
    - Contacto con líneas eléctricas.
    - Contacto con maquinaria e instalaciones eléctricas de obra.

- Riesgo de incendios.

### 9.1.3. Riesgos comunes genéricos

- Atropellos por maquinaria o vehículos.
- Atrapamientos por maquinaria o vehículos.
- Colisiones, vuelcos o falsas maniobras de maquinaria y camiones.
- Caídas de personal al mismo nivel o a distinto nivel.
- Caídas desde altura.
- Caídas de objetos y materiales sobre el personal.
- Derivados de trabajos realizados en ambientes húmedos y encharcados.
- Derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.
- Sobreesfuerzos por posturas obligadas.
- Erosiones y contusiones en la manipulación.
- Golpes contra objetos.
- Hernias y esguinces por manipulación de pesos excesivos.
- Interferencia con líneas eléctricas (aéreas y subterráneas).
- Heridas punzantes en pies y manos.
- Electrocutaciones.
- Quemaduras.
- Salpicaduras y proyección de partículas a los ojos.
- Heridas por máquinas cortadoras.
- Polvo.
- Ruidos.
- Vibraciones.
- Dermatitis por contacto.
- Intoxicación por gases.

### 9.2. RIESGOS A TERCEROS

Pueden producirse daños a terceros en la ejecución de las instalaciones de la obra por la circulación de personas ajenas a la obra, una vez iniciados los trabajos. Por ello, se considerará como zona de trabajo la zona donde se desarrollan los trabajos de máquinas,



vehículos y en general de todos los operarios de la obra. Además, se establecerá una zona de peligro de cinco metros alrededor de la zona de trabajo.

Para minimizar este tipo de riesgos se prohibirá la entrada a la zona de peligro a todas las personas ajenas a la obra. Si existieran antiguos caminos, se protegerán con una valla metálica. En el resto del límite, se dispondrá cinta de balizamiento reflectante situada de manera visible.

Los principales riesgos de este tipo que se pueden producir son:

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Cortes.
- Golpes.
- Atropellos.
- Caída de materiales.

## 10. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

### 10.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES

Se entiende por equipo de protección individual (EPI) cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin. El empresario estará obligado a determinar los puestos de trabajo en los que deba recurrirse a la protección individual conforme a lo establecido en el artículo 4 del RD 1627/1997 y precisar, para cada uno de estos puestos, el riesgo o riesgos frente a los que debe ofrecerse protección, las partes del cuerpo a proteger y el tipo de equipo o equipos de protección individual que deben utilizarse.

Los EPI se proporcionarán de forma gratuita a los trabajadores y se repondrán cuando resulte necesario. De igual forma, y conforme a lo dispuesto en el artículo 7 del RD 1627/1997, el Contratista velará por su eficaz utilización y mantenimiento.

Las condiciones de trabajo deben ser higiénicas y confortables en la medida en que sea posible. La organización de los trabajos se hará de tal forma que en todo momento la

seguridad sea la máxima posible. El transporte de personal se hará en autobuses, trenes u otros medios que reúnan las suficientes condiciones de confort y seguridad.

Las mínimas protecciones que deberán estar disponibles son:

- Chalecos reflectantes para el personal de protección.
- Botas de seguridad para todo el personal que maneje cargas pesadas.
- Casco de seguridad no metálico, clase N, aislante para baja tensión, para todos los operarios, incluidos los visitantes.
- Guantes de goma.
- Guantes de uso general, de cuero y anticortes, para manejo de materiales y objetos.
- Monos o buzos, de color amarillo vivo, teniéndose en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según el Convenio Colectivo Provincial que sea de aplicación.
- Gafas contra impactos y antipolvo en todas las operaciones en que puedan producirse desprendimientos de partículas.
- Cinturón de seguridad, clase A, tipo 2, en trabajos a nivel superior del suelo.
- Cinturón antivibratorio.
- Mascarilla antipolvo.
- Filtros para mascarilla.
- Protectores activos.
- Trajes de agua, muy especialmente en los trabajos que no pueden suspenderse con meteorología adversa, de color amarillo.
- Botas de agua homologadas en las mismas condiciones que los trajes de agua y en trabajos en suelos enfangados o mojados.
- Guantes de soldador.
- Manguitos de soldador.
- Mandiles de soldador.

### 10.2. PROTECCIONES COLECTIVAS

#### 10.2.1. Normas generales

- Todas las herramientas deben estar en buen estado de uso, ajustándose a su cometido.



- Toda la maquinaria de obra, vehículos de transporte y maquinaria pesada de vía estará pintada de colores vivos y tendrá los equipos de seguridad reglamentarios en buenas condiciones de funcionamiento.
- Se colocarán mallas de protección contra la caída de objetos en los lugares donde sea necesario.
- Se señalizará la entrada y salida de vehículos.
- Todas las transmisiones mecánicas y las conducciones eléctricas deberán quedar señalizadas de forma eficiente de manera que se eviten posibles accidentes.
- Los topes para detener el movimiento de vehículos se podrán realizar con un par de tabloncillos embridados que se fijarán al terreno por medio de redondos hincados en él, o por cualquier otro procedimiento eficaz.
- Los cables de sujeción para cinturón de seguridad, así como sus anclajes, tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función.
- Se debe prohibir suplementar los mangos de cualquier herramienta para producir un par de fuerza mayor y, en este sentido, se debe prohibir, también, que dichos mangos sean accionados por dos trabajadores, salvo las llaves de apriete de tirafondos.
- Por la noche debe instalarse una iluminación suficiente, del orden de 120 lux en las zonas de trabajo y de 10 lux en el resto. En los trabajos de mayor definición se emplearán lámparas portátiles.
- Se deberán regar las pistas y caminos de obra para circulación de maquinaria y vehículos con el fin de evitar el polvo.

### 10.2.2. Señalización general.

- Obligatorio uso de casco, cinturón de seguridad, gafas, mascarillas, protectores auditivos, botas y guantes.
- Riesgo eléctrico, caída de objetos, caída a distinto nivel, maquinaria pesada en movimiento, cargas suspendidas, incendios y explosiones.
- Entrada y salida de vehículos.
- Prohibido el paso a personas ajenas a la obra, prohibido encender fuego, prohibido fumar y prohibido aparcar.
- Señal informativa de localización de botiquín y de extintor.
- Señales de STOP en salidas de vehículos.

- Cinta de balizamiento.
- En las zonas más conflictivas deben establecerse itinerarios obligatorios para el personal.
- Deberán señalizarse las zonas de galibo reducido, las conducciones eléctricas, las transmisiones mecánicas y los aparcamientos.

### 10.2.3. Instalaciones eléctricas.

- Tomas de tierra.
- Pórticos protectores de líneas eléctricas.
- Interruptores diferenciales.

### 10.2.4. Acondicionamiento y movimiento de tierras.

- Avisador acústico en máquinas.
- Excavación y vaciados: Para el acceso del personal al tajo se utilizarán escaleras independientes del acceso de los vehículos.
- Vallas de contención en bordes de vaciados.
- Barandillas de protección.
- Señalización mediante cinta de balizamiento reflectante y señales indicativas de riesgos de caídas a distinto nivel.
- Los hoyos destinados a recogidas de muestras u otro fin, estarán balizados y protegidos.
- La colocación de los tubos de drenaje se hará siempre en sentido ascendente. Asimismo, deberán hacerse en sentido ascendente las zanjas o galerías de drenaje.
- Si la extracción de los productos de excavación se hace con grúas, estas deben llevar elementos de seguridad contra la caída de los mismos.
- Se señalizarán las líneas enterradas de comunicación, telefónicas, de transporte de energía, etc., así como las conducciones de gas, agua, etc., que pueden ser afectadas durante los trabajos de movimiento de tierras, estableciendo las protecciones necesarias para respetarlas.

### 10.2.5. Instalaciones.

- Válvula antirretroceso en mangueras.





- Protección contra incendios.
- Se emplearán extintores portátiles del tipo y marca homologados. Los extintores de incendios serán los adecuados en capacidad y agente extintor al tipo de incendio posible. Deberán ser revisados periódicamente y, al menos, una vez cada seis meses.

### 10.2.6. Obras de fábrica.

- En las obras de fábrica se emplearán redes (en los vanos laterales de los puentes).
- Soporte y anclaje de redes.
- Al desencofrarse se evitará la caída libre de los encofrados, que se almacenarán en lugares adecuados.

### 10.2.7. Medidas en puntos especialmente peligrosos.

- A fin de evitar los posibles vuelcos, ningún vehículo se sobrecargará, cuidando especialmente aquellos dedicados al movimiento de tierras y los que han de circular por caminos sinuosos, evitando también a la vez el mal reparto de la carga. Los vehículos a motor deben llevar en correcto funcionamiento y en constante revisión los dispositivos de frenado. El Contratista dispondrá los útiles y prendas de seguridad necesarios, así como los repuestos de los mismos. Asimismo, es responsable de que los subcontratistas dispongan también de estos elementos y, en su caso, deberá suplir las deficiencias que pudiera haber en este sentido.
- Líneas aéreas. En las cercanías de las líneas eléctricas se deben adoptar las siguientes precauciones especiales:
  - No se trabajará en las inmediaciones de la catenaria con maquinaria cuya parte más saliente pueda quedar a menos de 2 m de la misma, excepto si está cortada la corriente eléctrica, en cuyo caso será necesario poner una toma a tierra de cobre de 35 mm<sup>2</sup> de sección mínima conectada a los cables, a una pica bien húmeda.
  - En las líneas que cruzan la zona de trabajo o que quedan próximas a ella se deben tomar las mismas precauciones.
  - Las líneas y conducciones aéreas que puedan ser afectadas por los movimientos de máquinas y vehículos deberán protegerse y señalizarse adecuadamente.

### 10.3. FORMACIÓN DEL PERSONAL

La totalidad del personal de obra deberá recibir una formación básica de seguridad y primeros auxilios.

Deberán recibir a su ingreso en la obra una exposición detallada acerca de los métodos de trabajo, riesgos, medidas de previsión y prevención, además de información acerca de la protección que deberán usar y que se les proporcionará. Para ello, deberá impartirse un curso de 5 h lectivas a todos los operarios a cerca de Seguridad y Salud en el Trabajo. En este curso, además de las Normas y Señales básicas de seguridad, se les deberá concienciar en su respecto y cumplimiento de las medidas de higiene y seguridad. Se les enseñará además la utilización de las protecciones colectivas y el cuidado que deberán recibir las protecciones individuales.

Se formarán asimismo monitores de seguridad con cursillos especiales de socorrismo y primeros auxilios. Las misiones específicas de dichos monitores serán intervenir rápida y eficazmente en todas aquellas ocasiones en que se produzca un accidente, sustrayendo al compañero herido del peligro, y prestarle los cuidados primarios necesarios, como curas de urgencia, además de transportarlo en las mejores condiciones a un punto de atención. Los tajos de trabajo se distribuirán de tal manera que todos dispongan de dicho monitor de seguridad.

### 10.4. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Con respecto a este tema se seguirán una serie de indicaciones básicas:

- En primer lugar, se realizarán reconocimientos médicos a todo el personal que empiece a trabajar en la obra, que serán repetidos un año después.
- Estará disponible siempre un botiquín con los elementos especificados en la Ordenanza Laboral de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- También deberá disponerse, bien visible, una lista con los teléfonos y direcciones de servicios de urgencia, para agilizar la atención médica en caso de accidente.
- Deberá informarse a la obra del emplazamiento de los diferentes centros médicos donde se deba trasladar a los accidentados.



## 11. PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS

Deberá estar correctamente señalizado el enlace con las carreteras y caminos, tomando las medidas adecuadas de seguridad que cada caso requiera. Se señalarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, estableciendo los cerramientos que pudieran ser necesarios.

## 12. SEGUIMIENTO Y CONTROL

Para la puesta en práctica de lo estipulado en el Plan de Seguridad y Salud que elabore el contratista principal, se actuará de la siguiente forma:

- 1) De las previsiones resultantes mes a mes de la planificación, se hará el pedido de todas las partidas de seguridad, de forma que sean recibidas en almacén de obra, con la suficiente antelación.
- 2) Todo el personal queda obligado al uso de las prendas de protección y seguridad, así como a cumplir las normas de seguridad convenidas en este Plan, conforme con la Reglamentación vigente, y las normas y avisos de seguridad establecidos por la empresa.
- 3) En caso de que se produzcan modificaciones en el proceso constructivo se procederá a la elaboración de anexos al Plan de Seguridad y Salud, previa aprobación del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras.

Es obligatorio que se encuentre depositado en el Centro de trabajo-obra, el LIBRO DE INCIDENCIAS, que constará de hojas, destinadas cada una de sus copias para entrega y conocimiento de la Inspección del Trabajo Provincial, Dirección Facultativa y/o Coordinador de Seguridad en la Fase de Ejecución, del Contratista o empresario principal, pudiendo hacer anotaciones en el mismo, además de todas las personas o Entidades a las cuales les entregaran copia, los Técnicos del Centro de Seguridad y Salud y los miembros del Comité de S. y S. o los vigilantes-supervisores de Seguridad, tal y como indica el R.D. 1627/97.

### 12.1. OBLIGACIÓN DE LOS SUBCONTRATISTAS Y/O AUTÓNOMOS

Deberán cumplir todo lo estipulado en los artículos 11 y 12 del Real Decreto 1.627/97 por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.

Se deberá cumplir además lo indicado en la Ley 32/2006, en cuanto al control de la subcontratación en obra.

### 12.2. DESIGNACIÓN DE RECURSOS PREVENTIVOS

Debido a la modificación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 54/04), será necesario que sea designado el recurso preventivo en aquellas operaciones realizadas en la obra y que estén contempladas en el anexo II del Real Decreto 1627/97. A tal efecto se tendrá en cuenta el RD 604/2006 por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

## 13. CONCLUSIÓN

El Estudio de Seguridad y Salud que se ha elaborado comprende la previsión de las actividades constructivas proyectadas y los riesgos previsibles en la ejecución de las mismas, así como las normas y medidas preventivas que habrán de adoptarse en la obra, la definición literal y gráfica precisa de las protecciones a utilizar, sus respectivas mediciones y precios y el presupuesto final del estudio.

Sobre la base de tales previsiones, el contratista elaborará y propondrá el Plan de Seguridad y Salud de la obra, como aplicación concreta y desarrollo de este estudio, así como de presentación y justificación de las alternativas preventivas que se juzguen necesarias, en función del método y equipos que en cada caso vayan a utilizarse en la obra.



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



En relación con tal función y aplicaciones, el autor del presente Estudio de Seguridad y Salud estima que la redacción de las páginas anteriores resulta suficiente para cumplir dichos objetivos y para constituir el conjunto básico de previsiones preventivas de la obra a realizar.

En A Coruña, Septiembre de 2019

La autora del proyecto,

Isabel Nieves Otero





Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



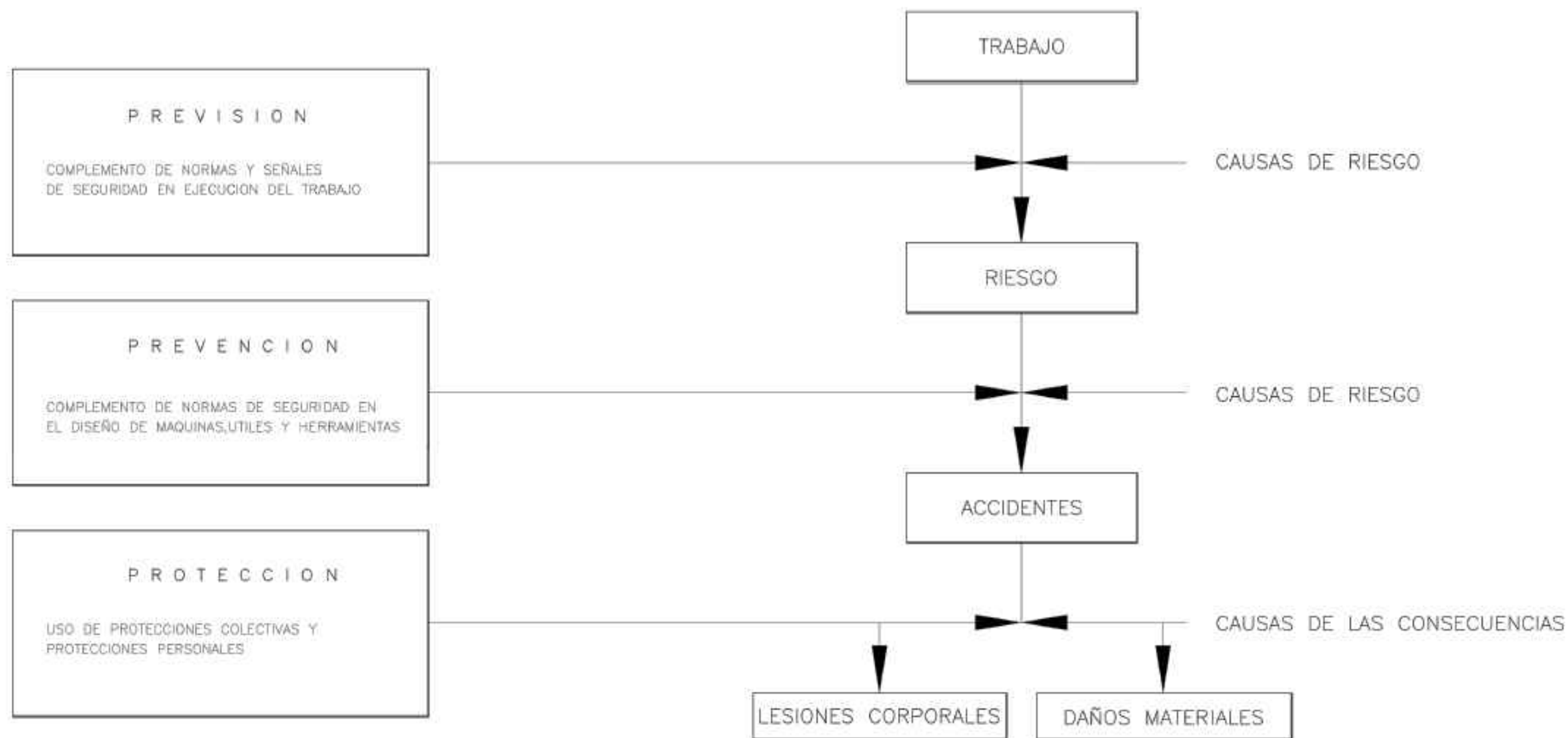
## DOCUMENTO Nº2: PLANOS



## ÍNDICE

1. MEDIDAS GENERALES
2. PROTECCIONES INDIVIDUALES
3. PROTECCIONES COLECTIVAS
4. SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS
5. SALUD Y BIENESTAR
6. FORMACIÓN
7. INSTALACIONES PROVISIONALES

## MEDIDAS DE SEGURIDAD



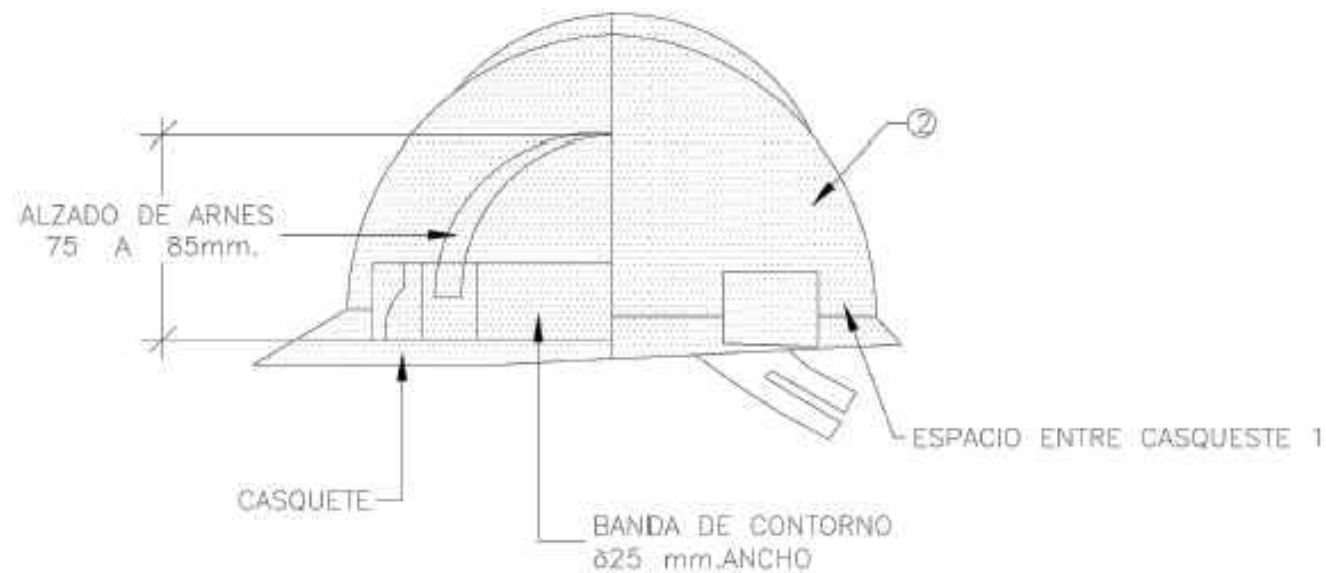
MEDIDAS DE SEGURIDAD SEGUN LA CRONOLOGIA DE UN SINIESTRO LABORAL



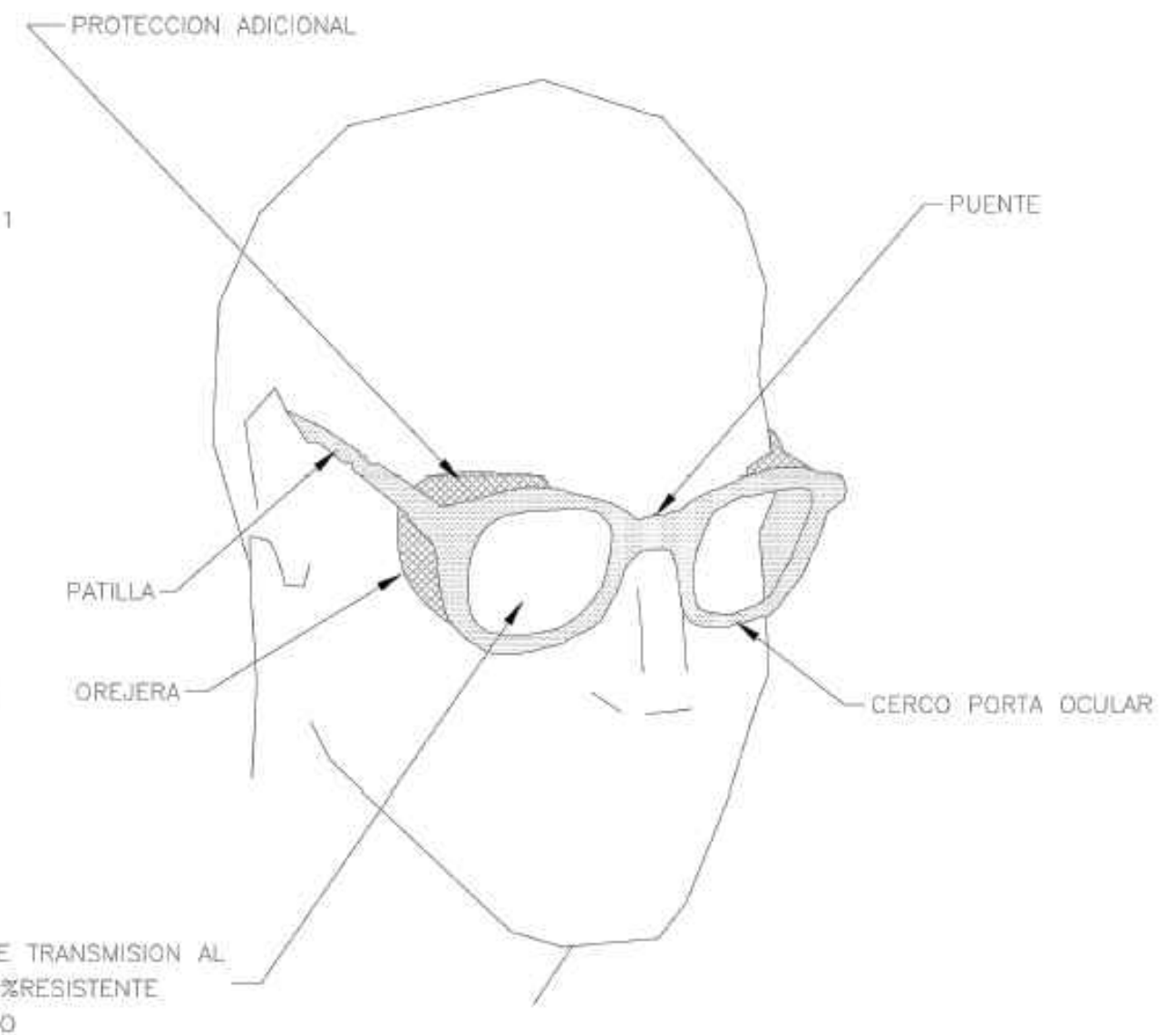
*Isabel N.*



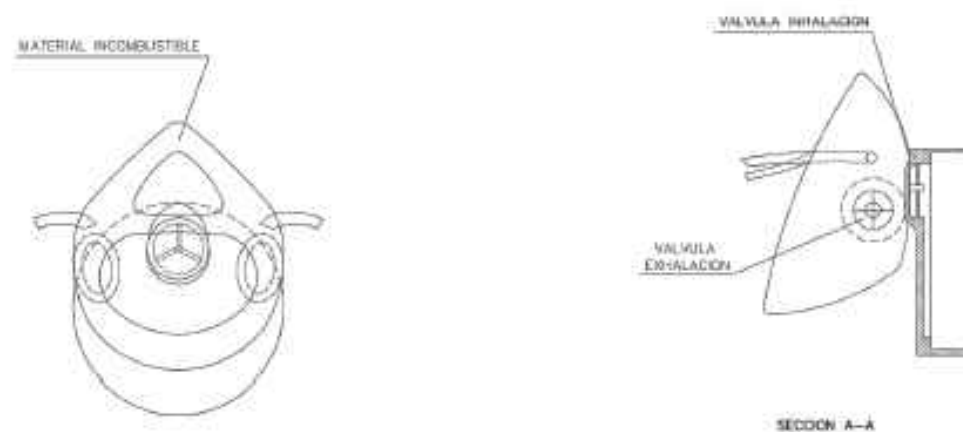
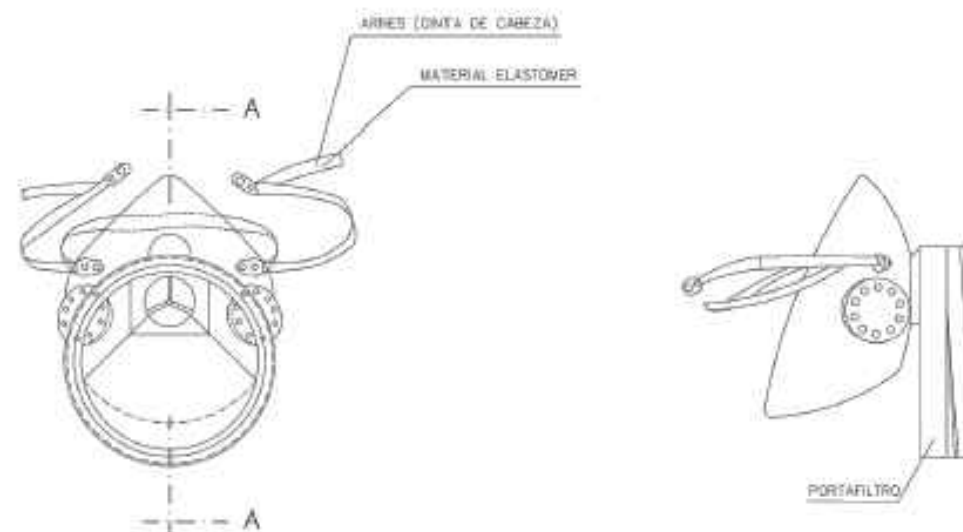
- ① MATERIAL INCOMBUSTIBLE RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
- ② CLASE N AISLANTE A 000V. CLASE E AT AISLANTE A 25000V.
- ③ MATERIAL NO RIGIDO HIDROFUGO FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION



CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO

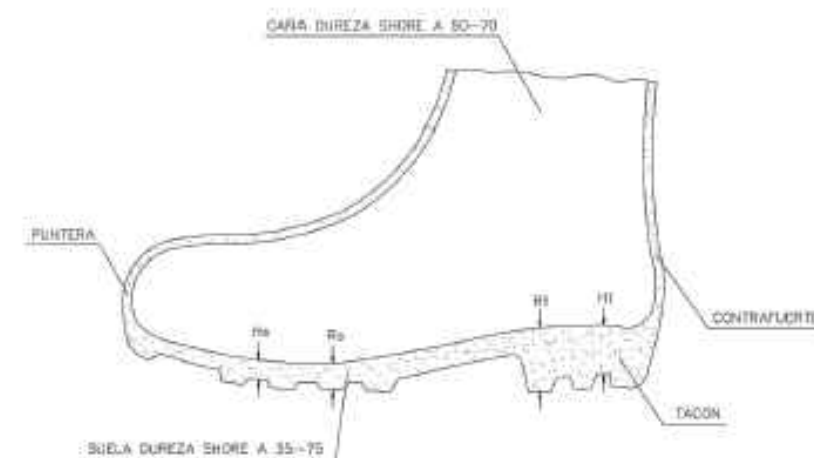


LENTES DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



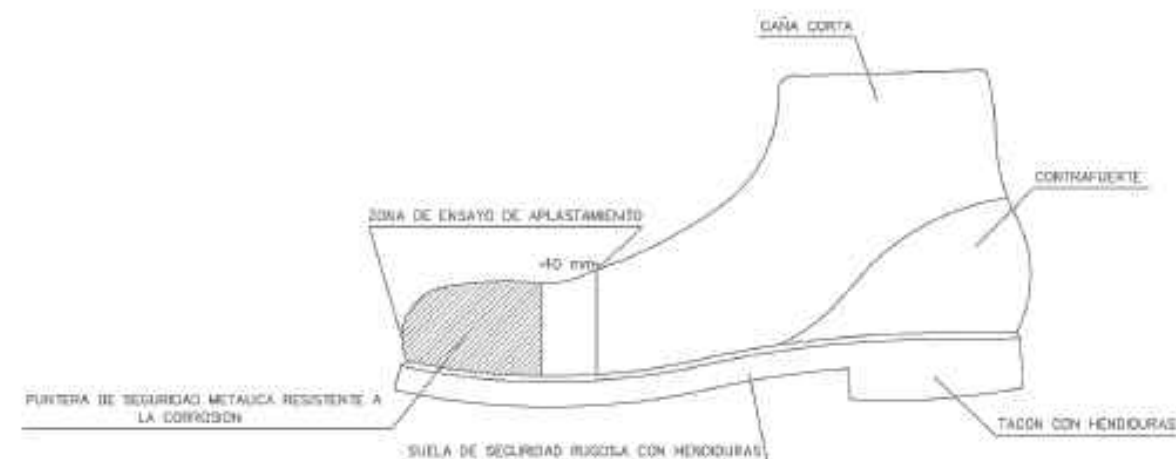
MASCARILLA ANTIPOLVO

## BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD

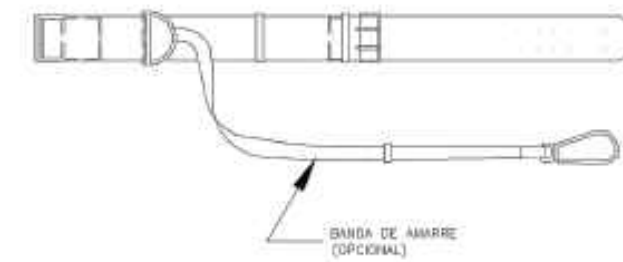
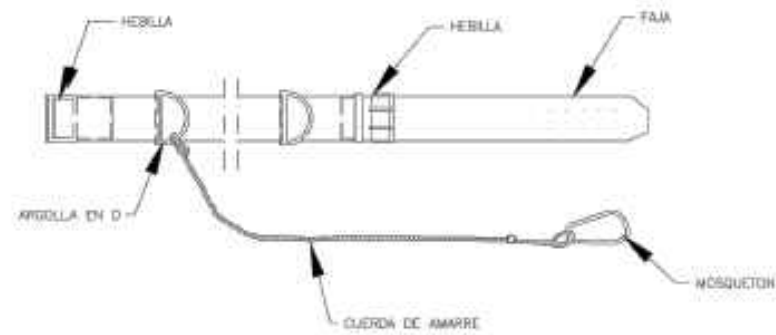


Hs Hendidura de la suela = 5 mm  
 Hs Recorte de la suela = 9 mm  
 Ht Hendidura del tacón = 30 mm  
 Rt Recorte del tacón = 25 mm

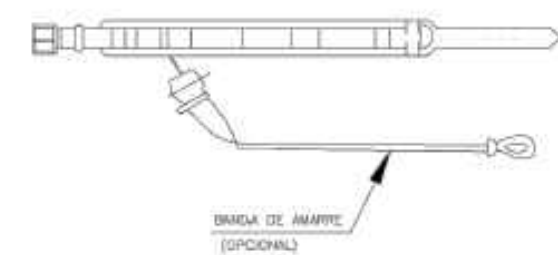
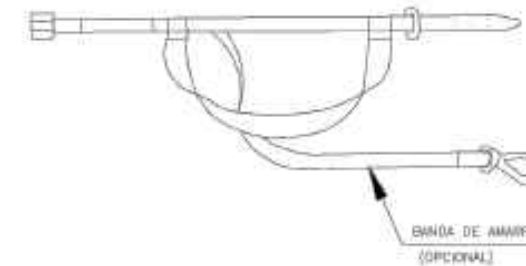
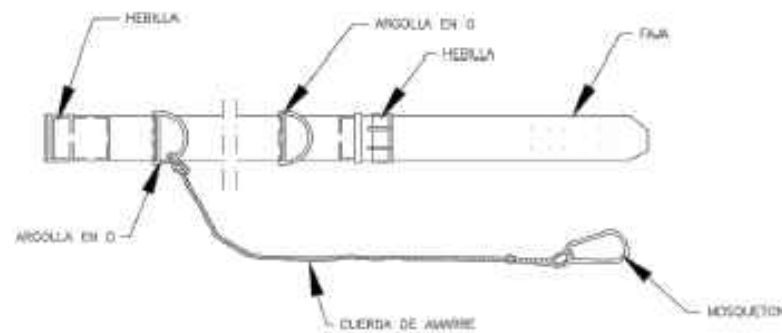
## BOTA DE SEGURIDAD CLASE III



### TIPO - 1



### TIPO - 2



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de  
Caminos, Canales y Puertos  
Universidade da Coruña



AUTORA:  
ISABEL NIEVES OTERO

*Isabel N.*

FECHA:  
SEPTIEMBRE  
2019

TÍTULO DEL PROYECTO:  
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN  
DE LA AG-55 A SU PASO POR ARTEIXO

TÍTULO DEL PLANO:  
PROTECCIONES INDIVIDUALES  
CINTURÓN DE SEGURIDAD

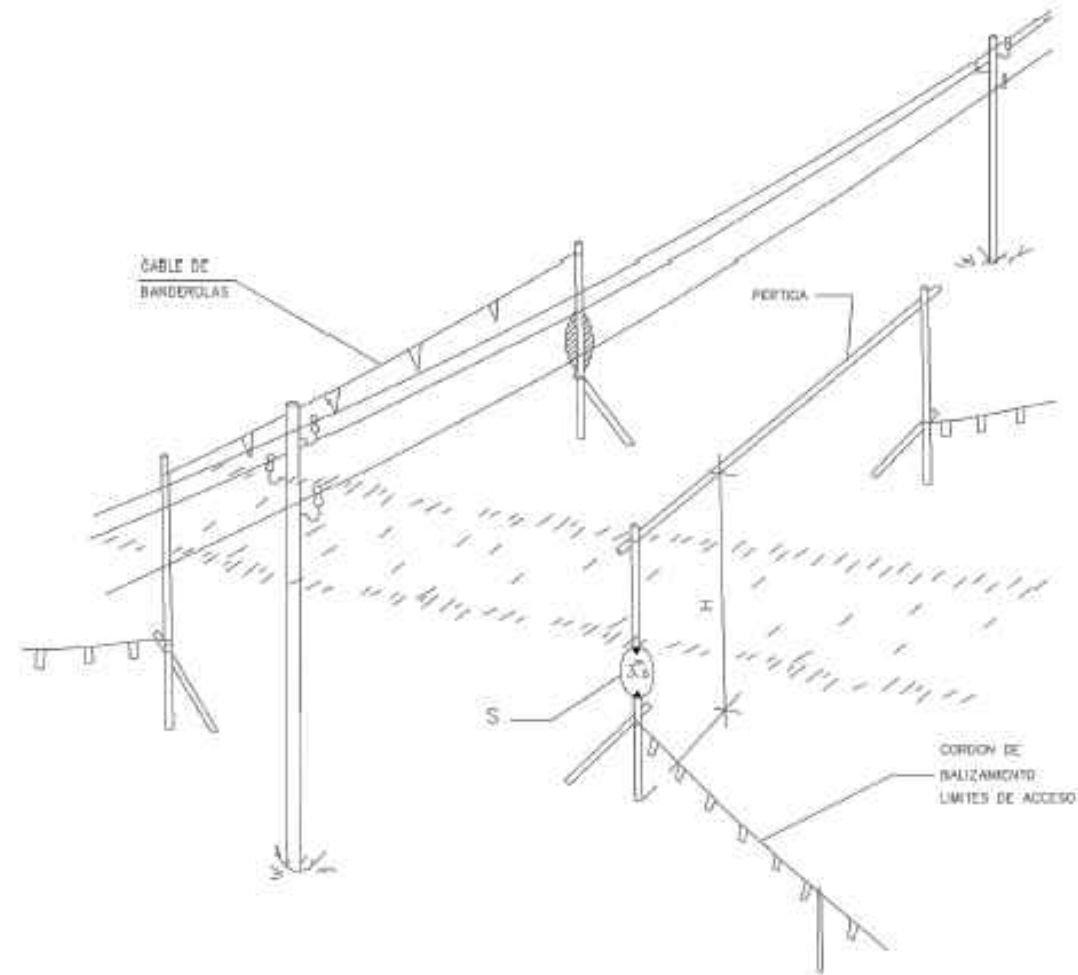
ESCALA:  
Sin escala

Nº DE PLANO: 4

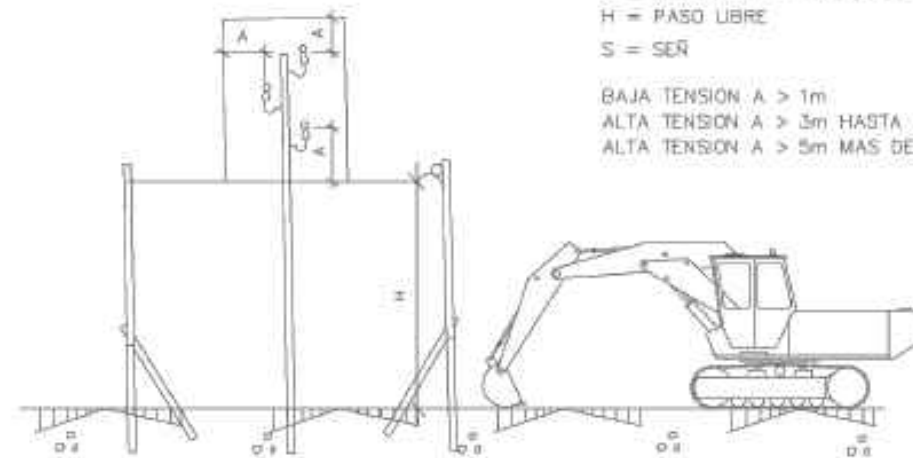
HOJA Nº 3 DE 3



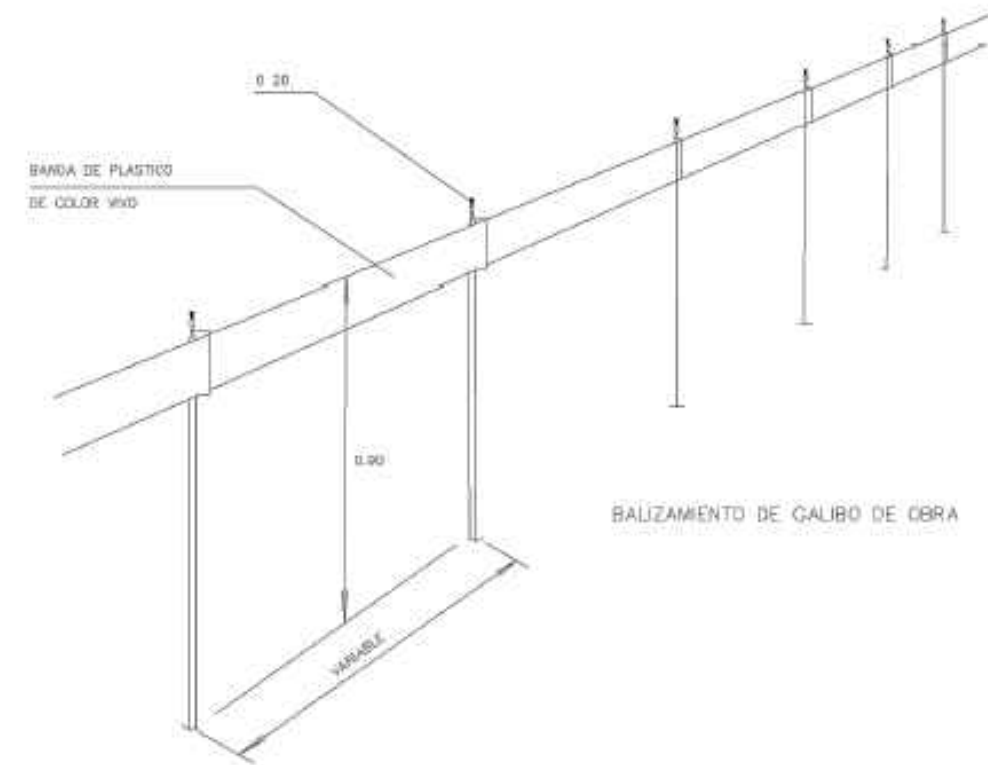
## BANDAS DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELECTRICAS AEREAS



**DETALLE-2**



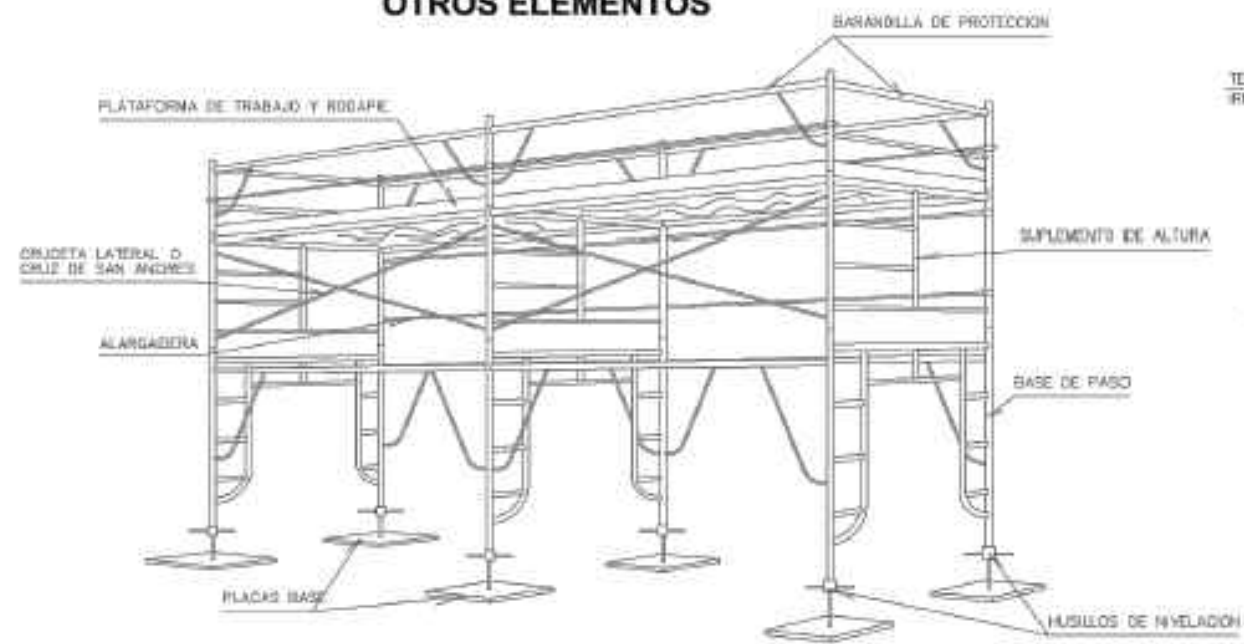
## BANDAS DE BALIZAMIENTO DE GALIBO DE OBRAS Y ENTREVIA



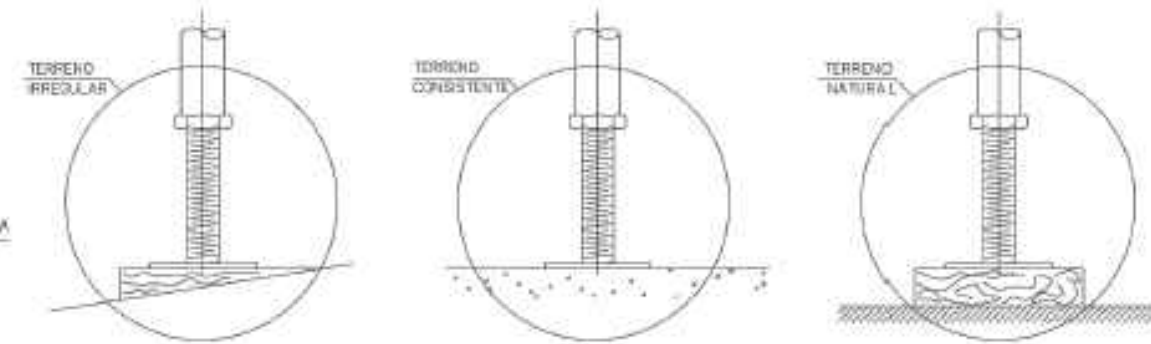
A = DISTANCIA MAXIMA DE SEGURIDAD  
H = PASO LIBRE  
S = SER

BAJA TENSION A > 1m  
ALTA TENSION A > 3m HASTA 57.000 V  
ALTA TENSION A > 5m MAS DE 57.000 V

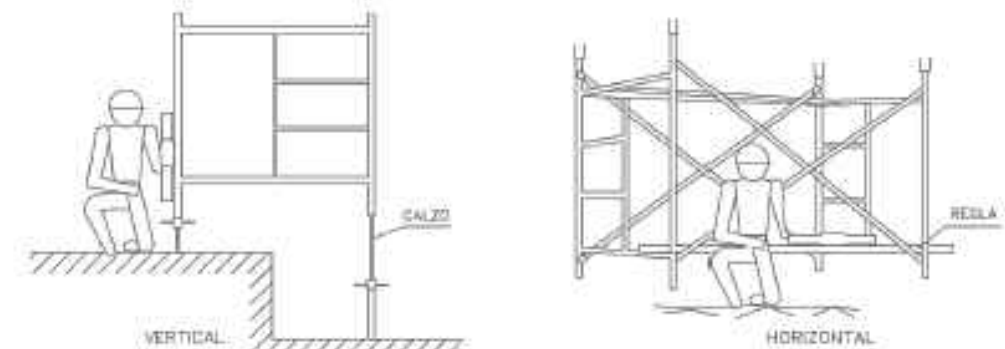
## OTROS ELEMENTOS



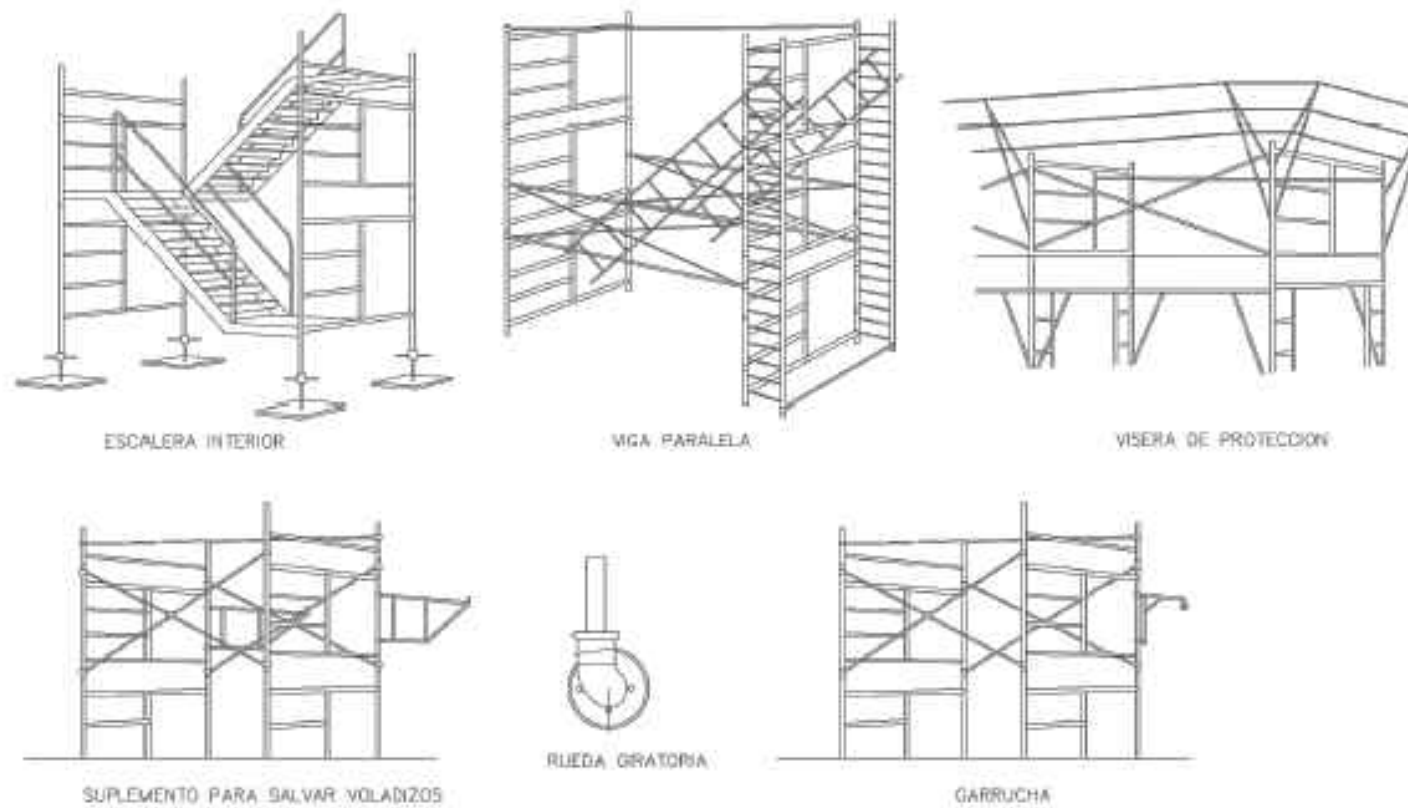
## ARRANQUE



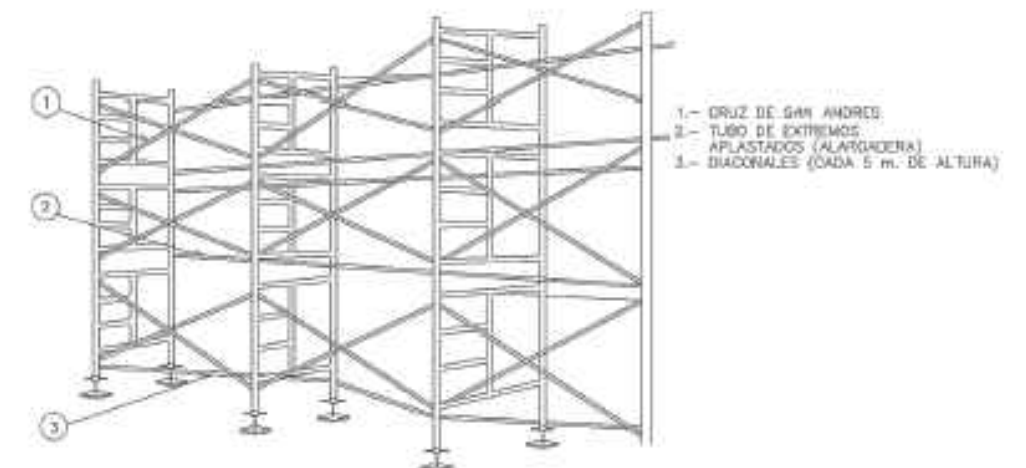
## NIVELACION



## ANDAMIOS METALICOS TUBULARES CONJUNTO



## ARRIOSTRAMIENTO



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de  
Caminos, Canales y Puertos  
Universidade da Coruña



AUTORA:  
ISABEL NIEVES OTERO

*Isabel N*

FECHA:  
SEPTIEMBRE  
2019

TÍTULO DEL PROYECTO:  
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN  
DE LA AG-55 A SU PASO POR ARTEIXO

TÍTULO DEL PLANO:  
PROTECCIONES COLECTIVAS  
ANDAMIOS

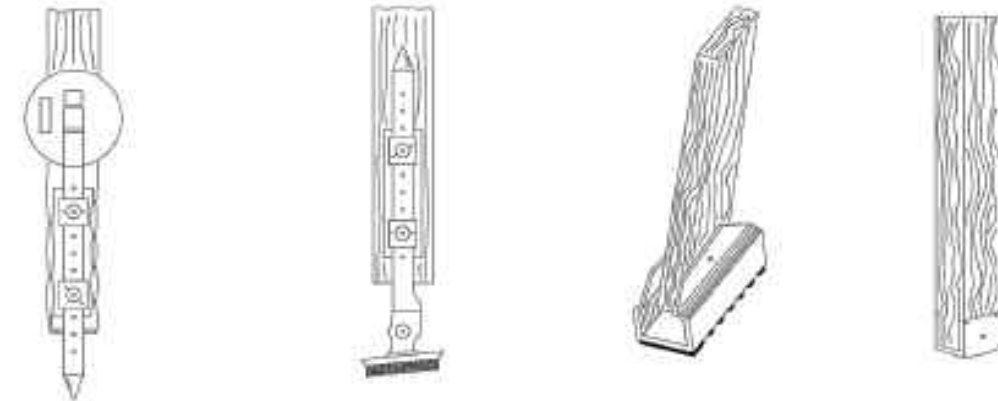
ESCALA:  
Sin escala

Nº DE PLANO: 6  
HOJA Nº 2 DE 20

## DUMPER

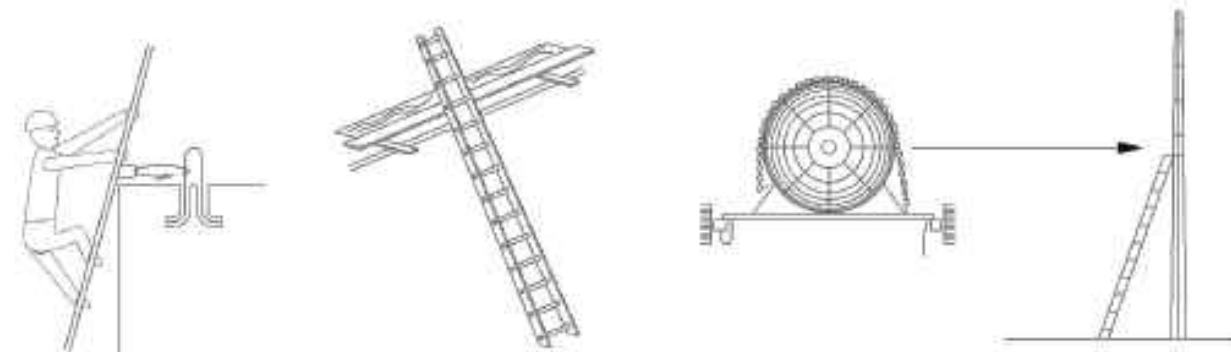
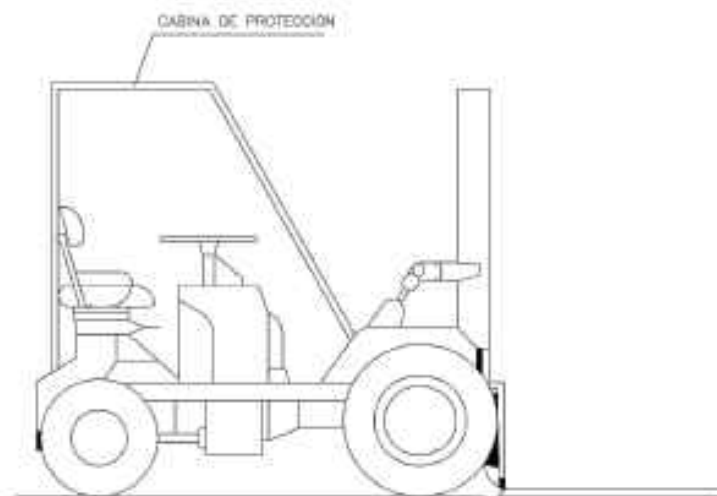


## MECANISMOS ANTIDESLIZANTES



SUJECION EN LA PARTE SUPERIOR

## CARRETILLA PORTAPALES



ESTOS VEHICULOS QUE NO TENGAN CABINAS CUBIERTAS PARA EL CONDUCTOR, DEBERAN SER PROVISTOS DE PORTICOS DE SEGURIDAD PARA CASO DE VUELCO



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de  
Caminos, Canales y Puertos  
Universidade da Coruña



AUTORA:

ISABEL NIEVES OTERO

*Isabel N.*

FECHA:

SEPTIEMBRE  
2019

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN  
DE LA AG-55 A SU PASO POR ARTEIXO

TÍTULO DEL PLANO:

PROTECCIONES COLECTIVAS  
DÚMPER, CARRETILLA Y ESCALERA

ESCALA:

Sin escala

Nº DE PLANO: 7

HOJA Nº 3 DE 20



## DISTANCIAS A LINEAS ELECTRICAS DE BAJA TENSION

CRUZAMIENTOS  
(REBT MIBT 003 Cap. 15 Ap. 1)

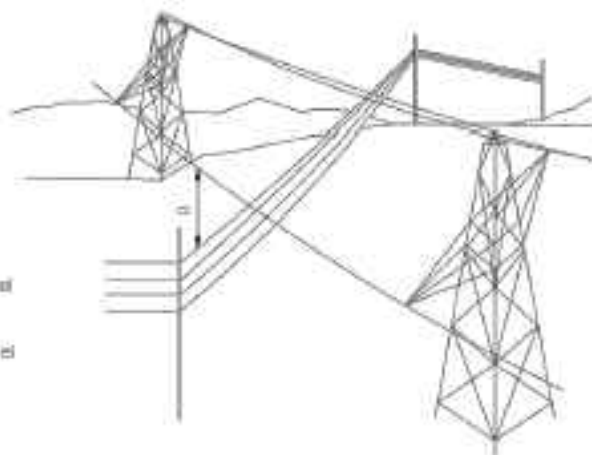
La línea de BT debe cruzar por debajo de la línea de A.T.

$$D > 1,5 + \frac{U-L1-L2}{100} \text{ m}$$

U = Tensión nominal línea A.T. (kv)

L1 = Longitud en metros entre el punto de cruce y el apoyo más próximo de la línea de A.T. (m)

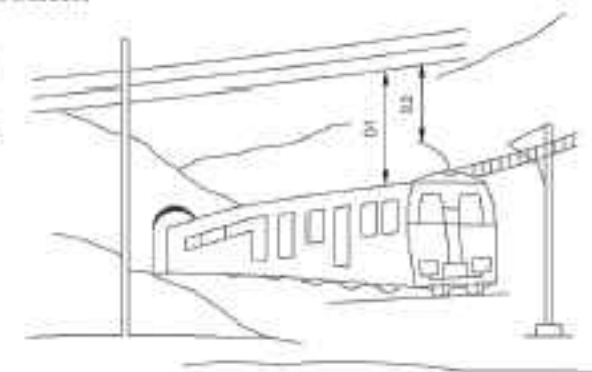
L2 = Longitud en metros entre el punto de cruce y el apoyo más próximo de la línea B.T. (m)



CRUZAMIENTOS con FFCC electrificados, tranvías y trolebuses  
(REBT MIBT 003 Cap. 15 Ap. 5)

D1 > 2 m. (con los cables o hilos sustentadores)

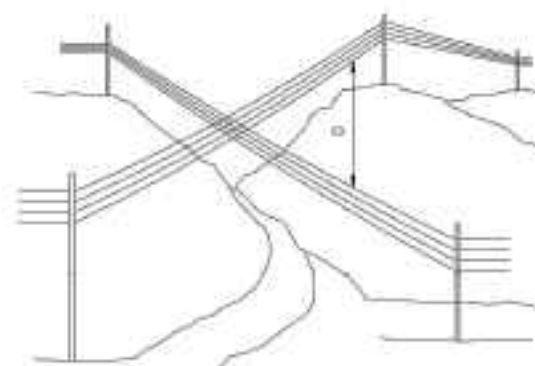
D2 > 0,3 m. (en la caso de TROLES respecto a la posición más desfavorable de este)



CRUZAMIENTOS con líneas de telecomunicación  
(REBT MIBT 003 Cap. 15 Ap. 2)

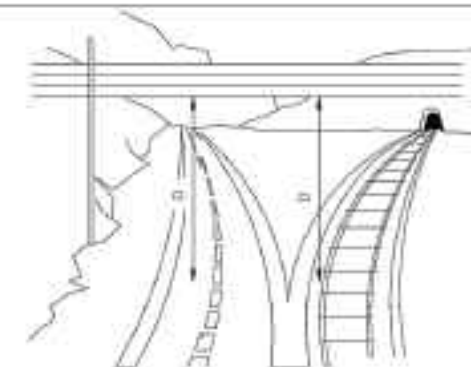
D > 0,5 m. (para cruzamiento de conductores en distintos apoyos)

(Para apoyo común ver REBT MIBT 003 Cap. 4)



CRUZAMIENTOS con carreteras o FFCC sin electrificar  
(REBT MIBT 003 Cap. 15 Ap. 4)

D > 6 m. (para el conductor más bajo en el punto de flecha máxima)

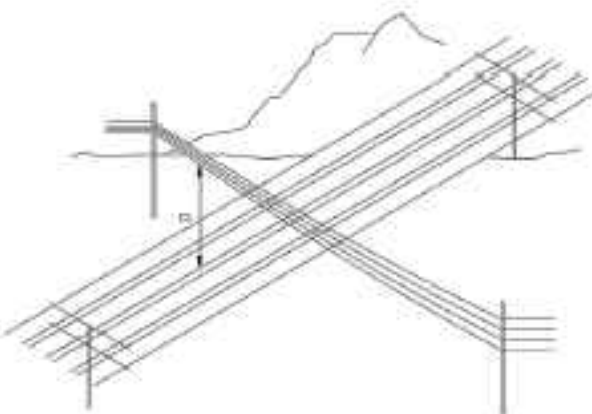


CRUZAMIENTOS con líneas de telecomunicación  
(REBT MIBT 003 Cap. 15 Ap. 3)

La línea de BT debe cruzar por encima o ser una de ellas de conductores aislados de 1000 V en el vano de cruce, o existir un haz de cables de acero puesto a tierra entre ambas.

D > 1 m. (para conductores desnudos con cruzamiento en distintos apoyos)

D > 0,5 m. (para cruzamiento en un mismo apoyo)



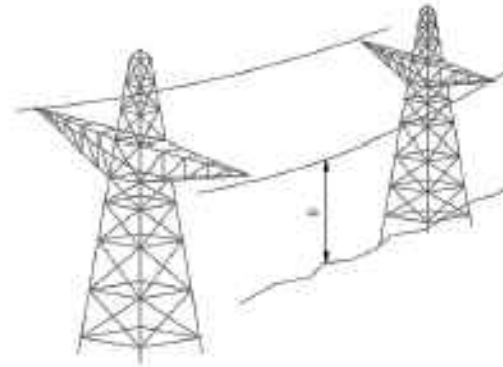
## DISTANCIAS A LINEAS ELECTRICAS DE ALTA TENSION

DISTANCIA de los conductores al terreno  
(RTLEAAT Art. 25 Ap. 1)

$$D > 5.3 + \frac{U}{100} \text{ m}$$

(D mínima = 6 m.) (En lugares de difícil acceso puede reducirse en 1 metro)

U = Tensión nominal de la línea en kv.



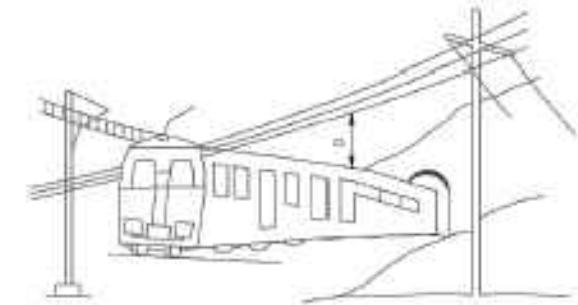
CRUZAMIENTOS con FGC electrificados y tranvías  
(RTLEAAT Art. 33 Ap. 3)

$$D > 2.3 + \frac{U}{100} \text{ m}$$

(D mínima = 3 m)

(En caso de TROLE se considerará la posición más desfavorable de este)

U = Tensión nominal de la línea en kv.



CRUZAMIENTOS con líneas eléctricas aéreas y de telecomunicaciones  
(RTLEAAT Art. 33 Ap. 1)

$$D > 1.3 + \frac{U-L1+L2}{100} \text{ m}$$

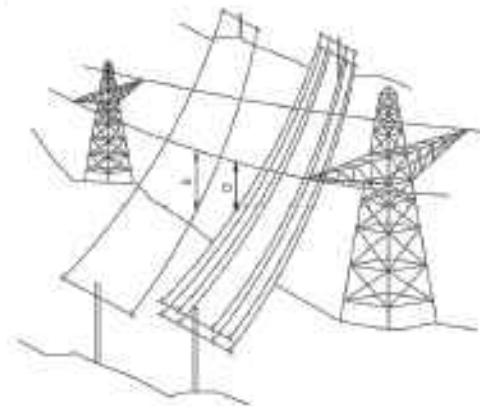
U = Tensión nominal en kv de la línea superior

L1 = Longitud en metros entre el punto de cruce y el apoyo más próximo de la línea superior

L2 = Longitud en metros entre el punto de cruce y el apoyo más próximo de la línea inferior

(La línea de mayor tensión será la más elevada)

Para distancias horizontales de conductores o apoyos ver Art. 33 Ap.1



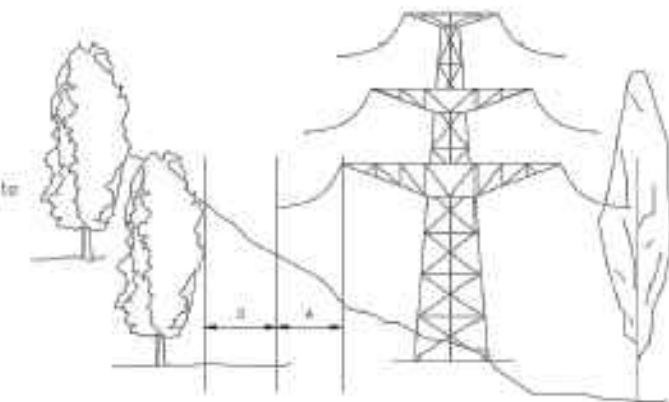
PASO POR ZONAS Distancias a bosques, árboles y masas de arbolada  
(RTLEAAT Art. 35 Ap. 1)

$$D1 > 1.5 + \frac{U}{100} \text{ m}$$

(D1 mínima = 2 m)

U = Tensión de la línea en kv

A = Desviación prevista producida por el viento  
(RTLEAAT Art. 27 Ap. 3 Hipótesis A)

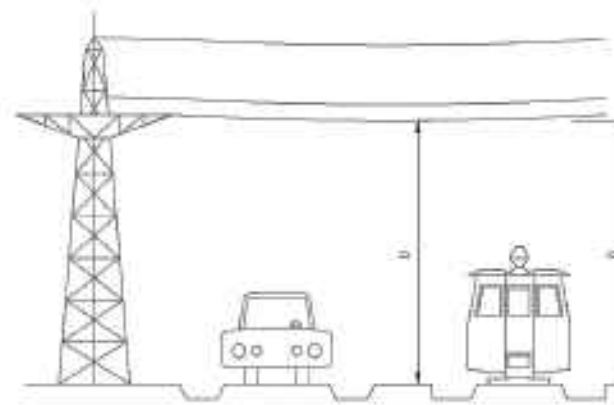


CRUZAMIENTOS con carreteras y FFCC sin electrificar  
(RTLEAAT Art. 33 Ap. 2)

$$D > 5.3 + \frac{U}{100} \text{ m}$$

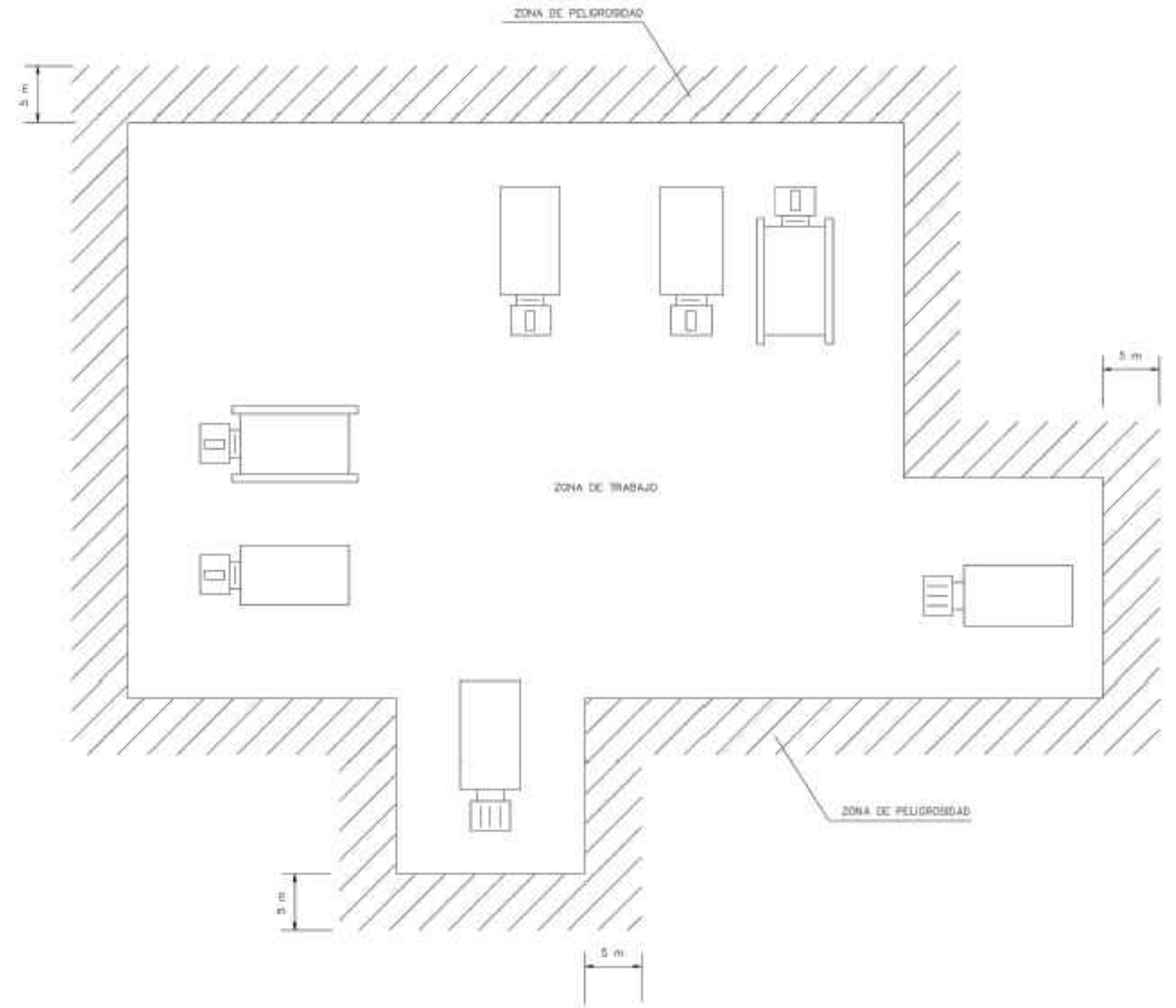
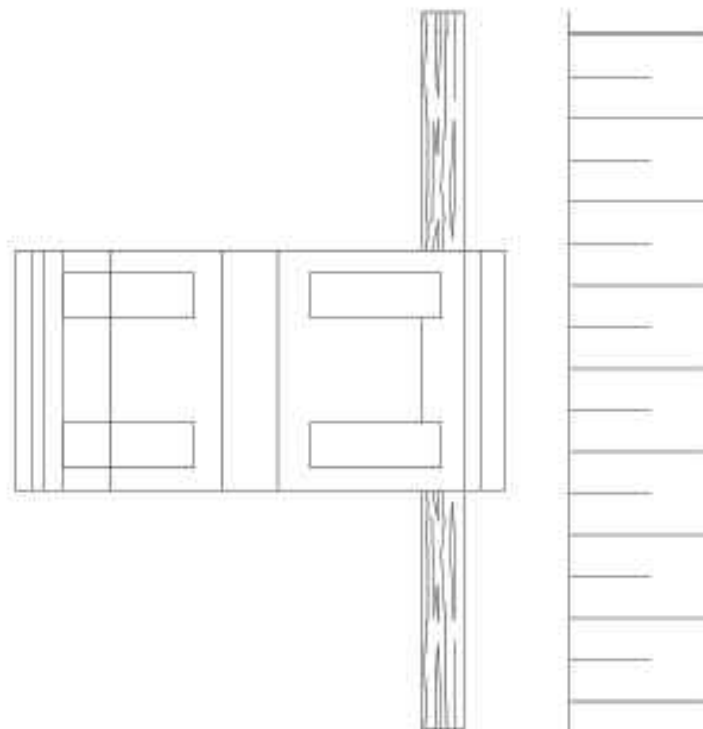
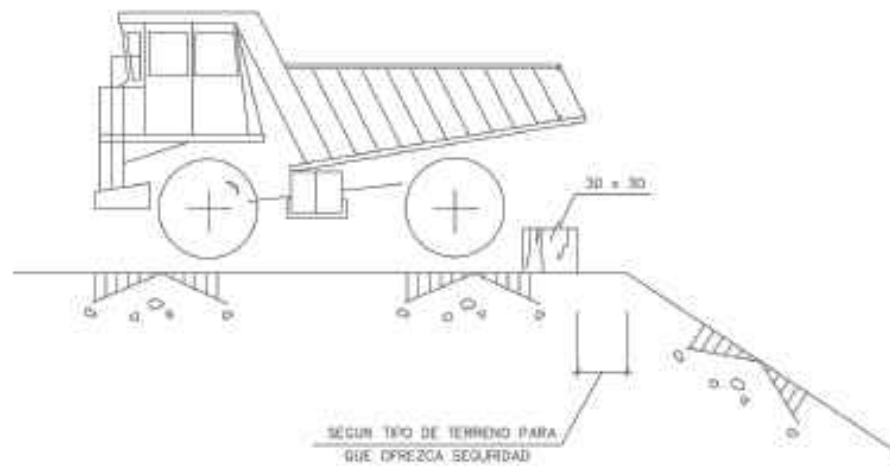
(D mínima = 7 m)

U = Tensión nominal de la línea en kv



*Isabel N.*

## TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



- ① LOS POSIBLES CAMINOS CERRADOS CON VALLA METALICA AUTONOMA.
- ② LA ZONA DE PELIGROSIDAD DE FACIL ACCESO CERCADA CON CINTA DE BALIZAMIENTO SOBRE SOPORTES
- ③ NO SE PERMITIRA QUE NINGUNA PERSONA AJENA A LA OBRA SE APROXIME

## DELIMITACION ZONAS DE TRABAJO Y DE PELIGROSIDAD



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de  
Caminos, Canales y Puertos  
Universidade da Coruña



AUTORA:  
ISABEL NIEVES OTERO

*Isabel N.*

FECHA:  
SEPTIEMBRE  
2019

TÍTULO DEL PROYECTO:  
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN  
DE LA AG-55 A SU PASO POR ARTEIXO

TÍTULO DEL PLANO:  
PROTECCIONES RELACIONADAS CON LA  
MAQUINARIA  
MEDIOS AUXILIARES E INSTALACIONES  
PROVISIONALES

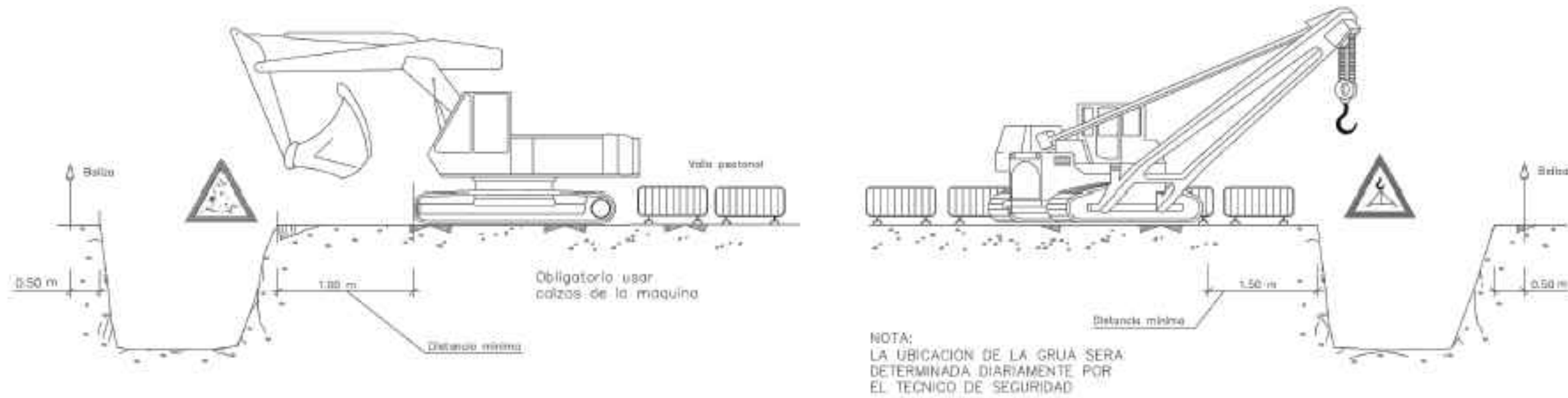
ESCALA:  
Sin escala

Nº DE PLANO: 10

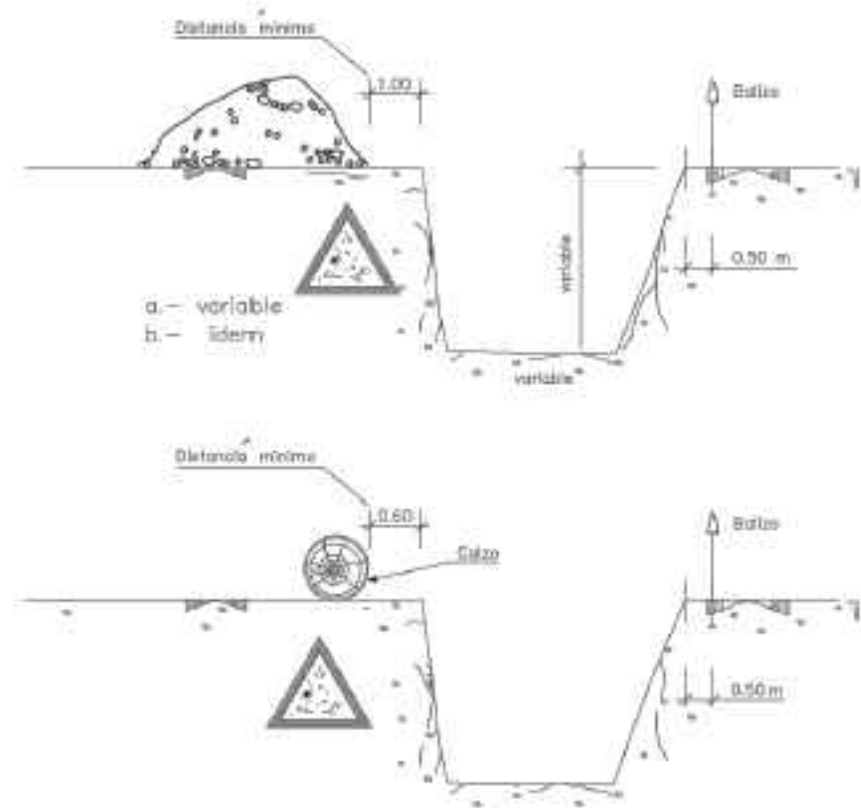
HOJA Nº 6 DE 20



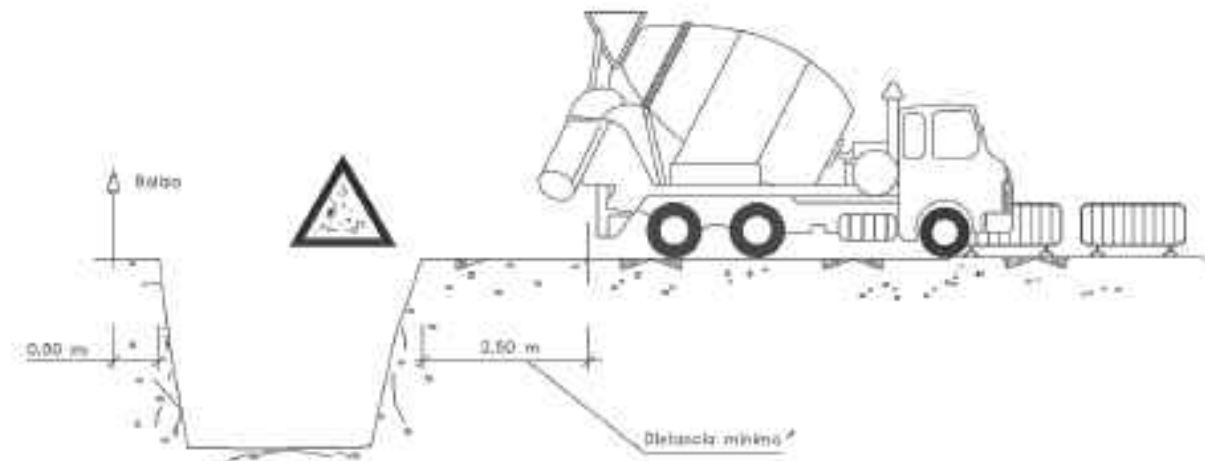
## EXCAVACION



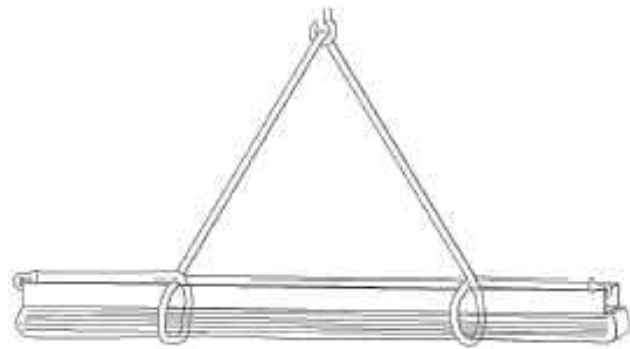
## ACOPIOS



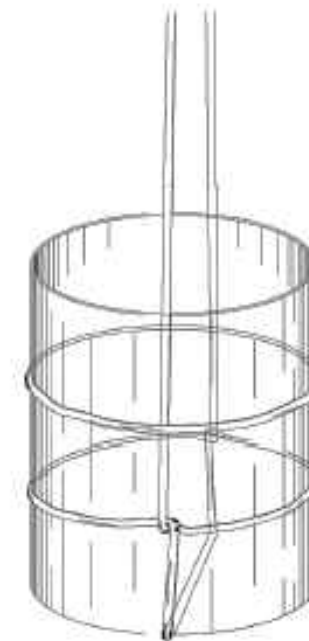
## ELEMENTOS VIBRATORIOS



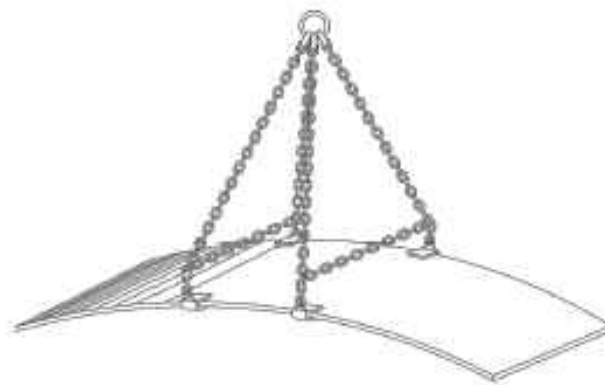
*Isabel N*



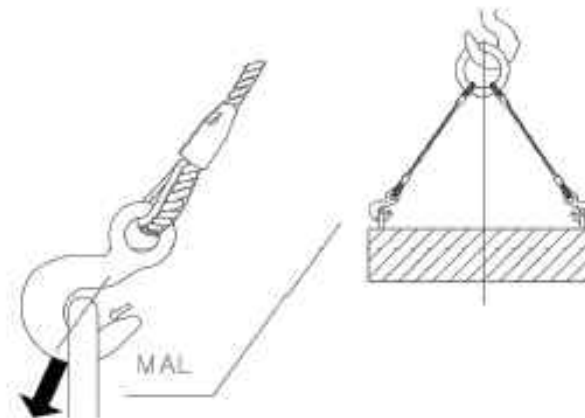
**CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)**



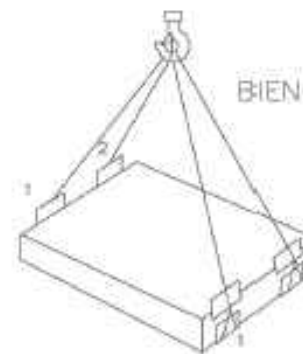
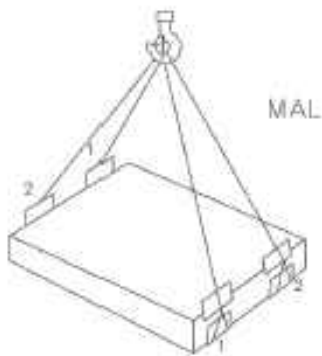
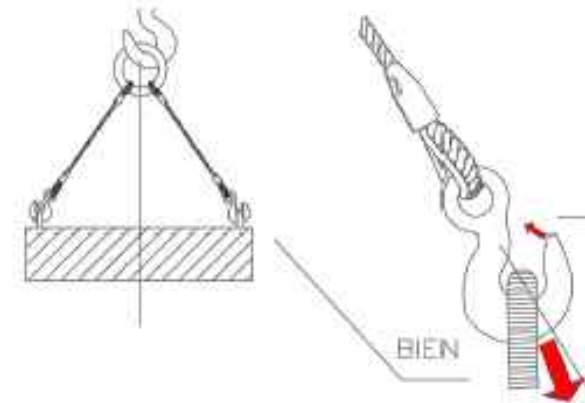
**AMARRE DE BIDONES**



**PLANCHA LARGA**



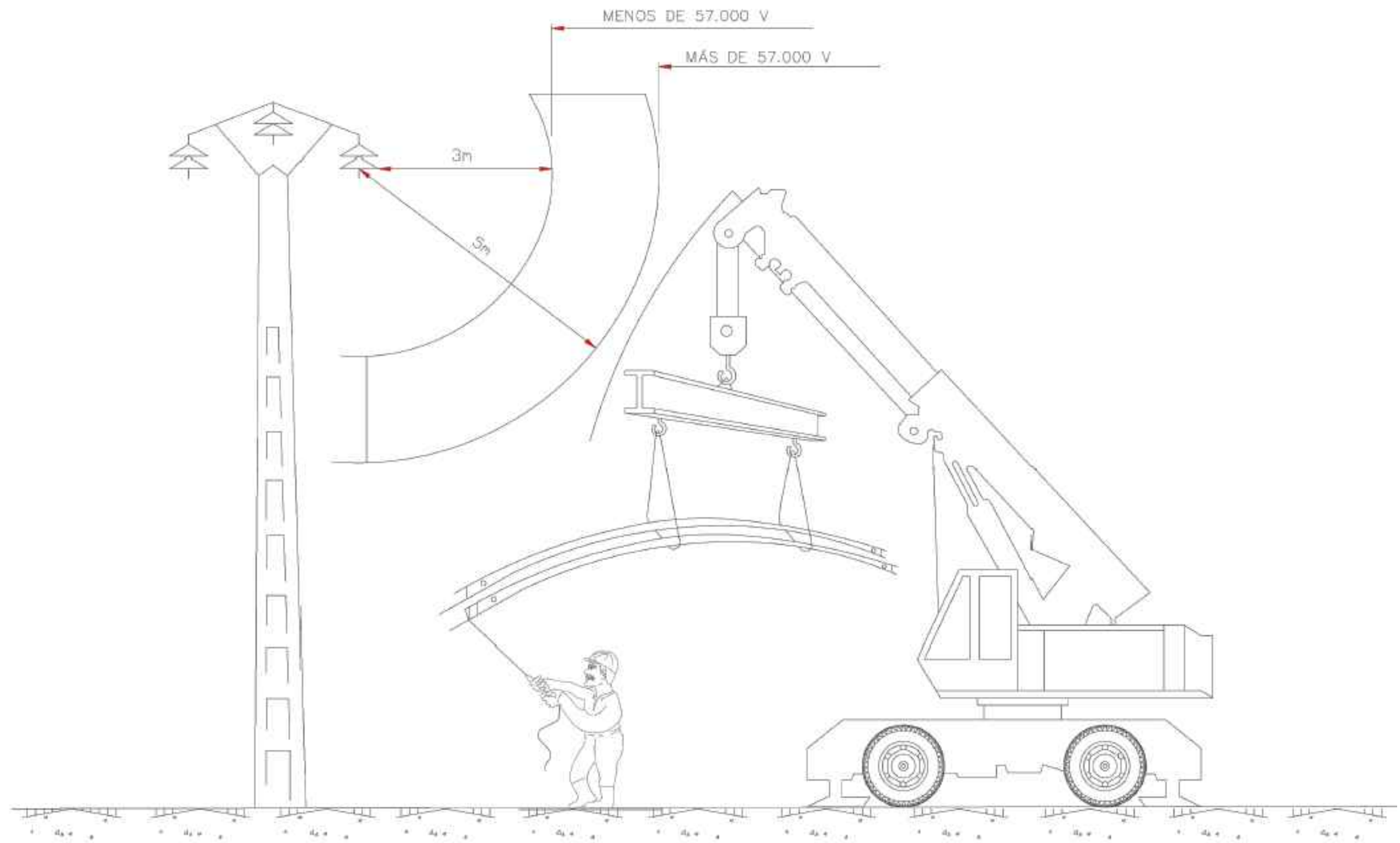
**GANCHO CON OJAL (ABERTURA HACIA EL EXTERIOR DE LA CARGA)**



**CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN**



*Isabel N.*



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de  
Caminos, Canales y Puertos  
Universidade da Coruña



AUTORA:  
ISABEL NIEVES OTERO

*Isabel N.*

FECHA:  
SEPTIEMBRE  
2019

TÍTULO DEL PROYECTO:  
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN  
DE LA AG-55 A SU PASO POR ARTEIXO

TÍTULO DEL PLANO:  
PROTECCIONES RELACIONADAS CON LA  
MAQUINARIA  
MEDIOS AUXILIARES E INSTALACIONES  
PROVISIONALES

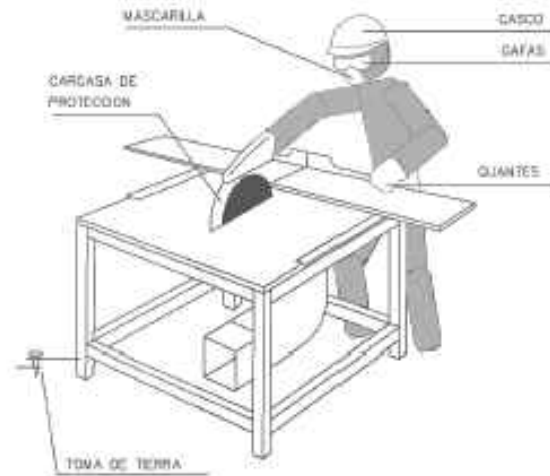
ESCALA:  
Sin escala

Nº DE PLANO: 13

HOJA Nº 9 DE 20



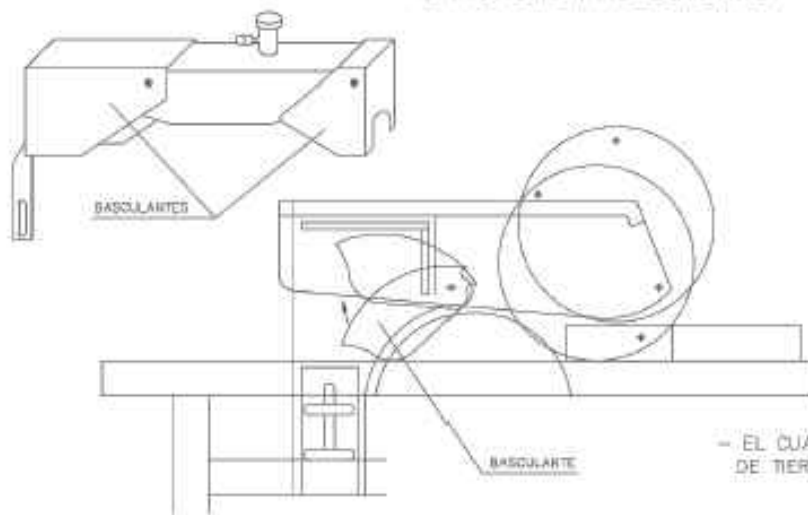
## SIERRA CIRCULAR



- DEBEN UTILIZARSE EMPUJADORES ADECUADOS EN LOS TRABAJOS EN QUE EL TÁMAR A CORTAR COMPROMETA LA SEGURIDAD DE LAS MANOS DEL OPERARIO.
- CON LOS DISCOS DE CARBURUM O WIDIA DEBEN EXTREMARSE LAS PRECAUCIONES EN CUANTO AL EQUILIBRADO Y EMPUJE DE LA PIEZA, YA QUE SON FRÁGILES Y TIENEN GRAN FACILIDAD PARA LA ROTURA.
- LA SIERRA CIRCULAR ESTARÁ PROTEGIDA FRENTE A RIESGOS ELÉCTRICOS CON INTERRUPTOR DIFERENCIAL ASOCIADO A TOMA DE TIERRA.
- LA UTILIZACIÓN DE LA SIERRA SE HARÁ SOLO POR EL PERSONAL AUTORIZADO.
- SE UTILIZARÁN LOS SIGUIENTES EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL: CASCO, GAFAS DE SEGURIDAD, MASCARILLA Y GUANTES.
- EL DISCO POR SU PARTE POSTERIOR DEBE ESTAR TOTALMENTE PROTEGIDO.

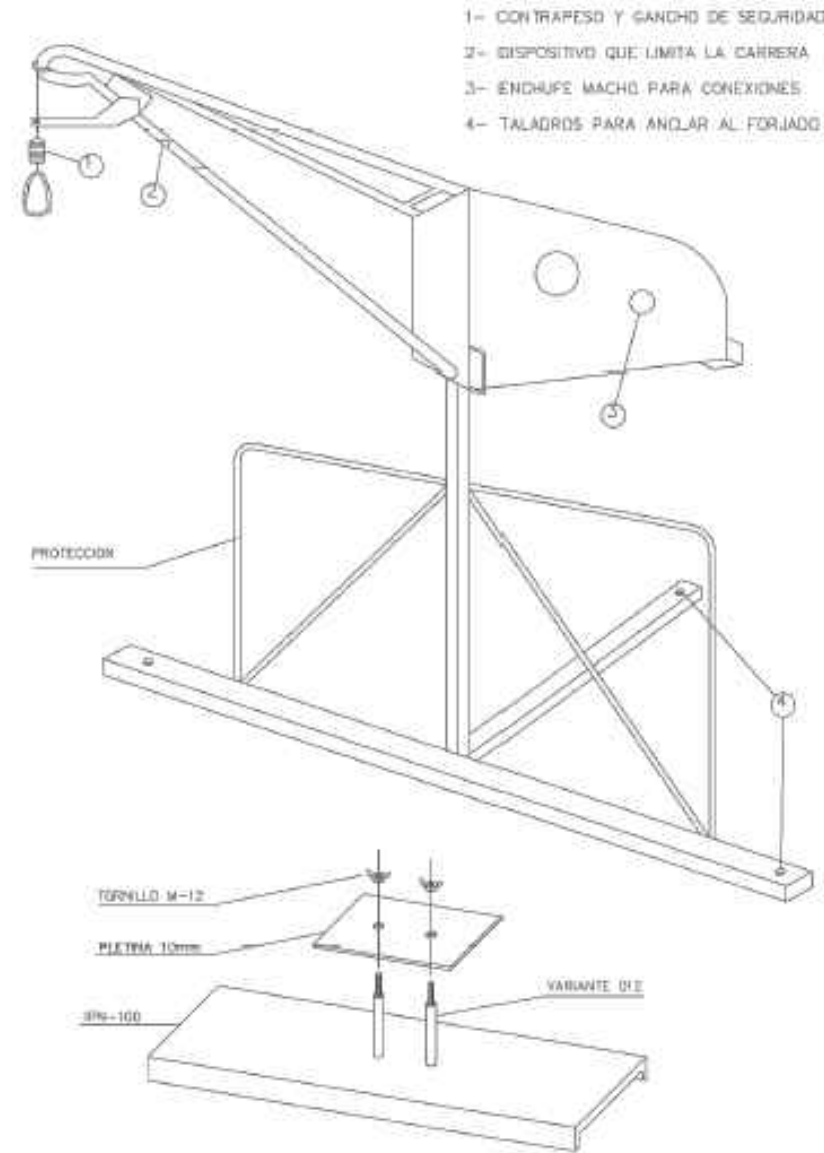


RESGUARDO INFERIOR



CARCASAS PROTECTORAS

## MAQUINILLO



SUJECCION AL FORJADO



- EL CUADRO ELÉCTRICO DE ALIMENTACIÓN, ESTARÁ DOTADO DE TIERRA, PROTECCIÓN DIFERENCIAL Y MAGNETOTÉRMICA.

## DUMPER



- CON EL VEHÍCULO CARGADO LAS RAMPAS DEBEN BAJARSE MARCHA ATRAS.

- NO SE DEBE CIRCULAR A MÁS DE 20 Km/h. LA CONDUCCIÓN SE HARÁ DE FORMA PRUDENTE.



- COLOCAR TOPE DE FIN DE RECORRIDO PARA VERTER MATERIALES.



- EN NINGÚN CASO SE SUPERARÁ LA CARGA MÁXIMA. SE DISPONDRÁ LA CARGA DE MANERA QUE GARANTICE LA ESTABILIDAD DEL DUMPER.
- LA CARGA NUNCA DIFICULTARÁ LA VISIBILIDAD DEL CONDUCTOR.

- EL MANEJO DEL DUMPER SOLO LO REALIZARÁ PERSONAL AUTORIZADO.
- EL CONDUCTOR DEBERÁ UTILIZAR CINTURÓN ANTIVIBRATORIO.
- PARA CIRCULAR POR VÍAS PÚBLICAS ESTARÁN PROVISTOS DE LUCES Y DISPOSITIVOS DE AVISO ACÚSTICO.
- ESTÁ ABSOLUTAMENTE PROHIBIDO EL TRANSPORTE DE PERSONAL.



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos  
Universidade da Coruña



AUTORA:  
ISABEL NIEVES OTERO

*Isabel N.*

FECHA:  
SEPTIEMBRE  
2019

TÍTULO DEL PROYECTO:  
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN  
DE LA AG-55 A SU PASO POR ARTEIXO

TÍTULO DEL PLANO:  
PROTECCIONES RELACIONADAS CON LA  
MAQUINARIA  
MEDIOS AUXILIARES E INSTALACIONES  
PROVISIONALES

ESCALA:  
Sin escala

Nº DE PLANO: 14

HOJA Nº 10 DE 20

## SOLDADURA ELECTRICA



USE MATERIAL DE PROTECCION PERSONAL:

- PANTALLA DE MANO O DE CABEZA
- GAFAS DE PROTECCION CONTRA PROYECCIONES
- MANDIL
- GUANTES
- POLAINAS



-SI SE TRABAJA POR ENCIMA DE LA CABEZA ES NECESARIO PROTEGER, ADEMAS DE ESTA EL CUELLO Y OTRAS PARTES QUE PUEDAN QUEDAR EXPUESTAS A LAS PARTIQUILAS INCANDESCENTES



-NO SUELDE CERCA DE RECIPIENTES QUE CONTENGAN O HAYAN CONTENIDO PRODUCTOS INFLAMABLES. PUEDE PROVOCAR UNA EXPLOSION.

-VIGILE DONDE CAEN LAS CHISPAS O MATERIAL FUNDIDO. CUANDO SEA NECESARIO SOLDAR POR ENCIMA DE MATERIAL COMBUSTIBLE PROTEJALO CON UNA LONA IGNIFUGA.



AISLAMIENTO DEL PUESTO DE SOLDADURA:

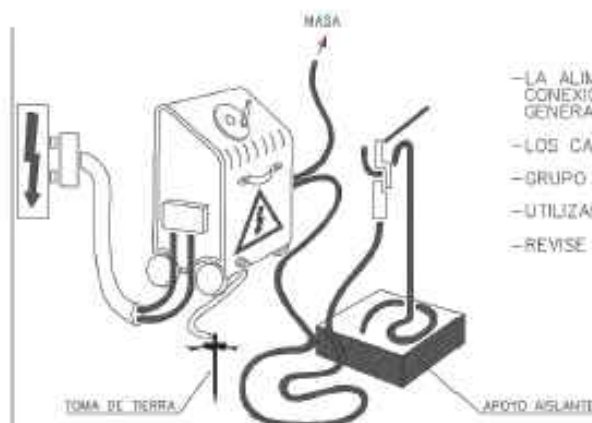
-CUANDO EL PUESTO ES FIJO, SE PROTEGERA POR UNA CORTINA INCANDESCENTE.

-EXTRACCION DE HUMO.

-SE DISPONDRÁ DE UN EXTINTOR CERCA DE LA CABINA DE SOLDADURA.



-EVITAR LA EXPOSICION A RADIACIONES DE CUALQUIER OPERARIO QUE NO DISPONGA DE LAS ADECUADAS PROTECCIONES.



-LA ALIMENTACION SE REALIZARA MEDIANTE CONEXION A TRAVES DEL CUADRO ELECTRICO GENERAL Y SUS PROTECCIONES.

-LOS CABLES SERAN DE IGUAL SECCION.

-GRUPO CONECTADO A TOMA DE TIERRA.

-UTILIZAR MANGUERAS EN BUEN ESTADO.

-REVISE EL EQUIPO.

## SOLDADURA OXIACETILENICA Y OXICORTE

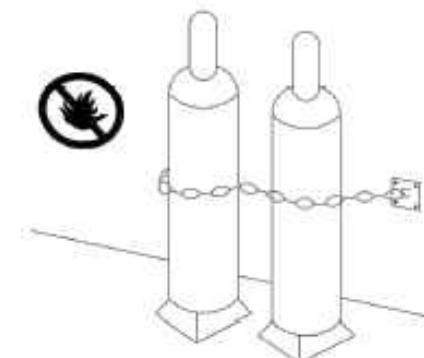


- LAS BOTELLAS DE ACETILENO Y OXIGENO SIEMPRE SE UTILIZARAN EN POSICION VERTICAL.

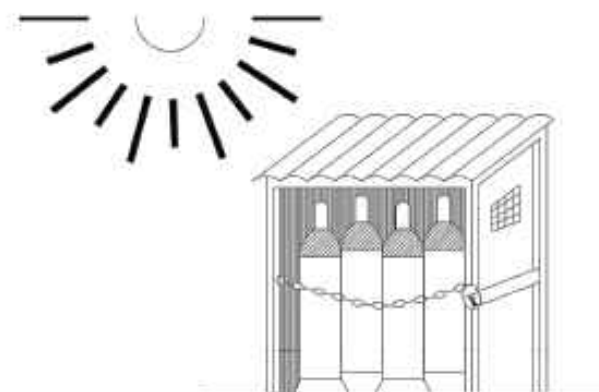
- SE ASEGURARAN CONTRA CAIDAS Y GOLPES.



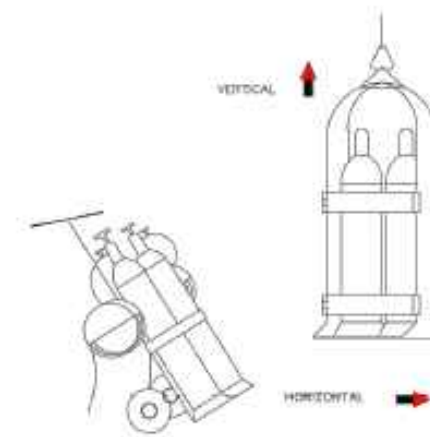
- PARA EVITAR RETROCESOS, ES PRECISO QUE EL EQUIPO VAYA PROVISTO DE VALVULAS ANTIRRETORNO DE LLAMAS.



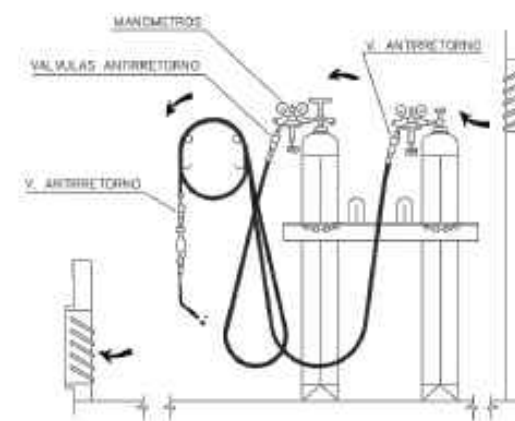
- NO EXISTIRAN EN LAS PROXIMIDADES DE LAS BOTELLAS, MATERIALES INFLAMABLES, NI FRENTE DE CALOR.



ALMACEN



TRANSPORTE



-ALMACENAR LAS BOTELLAS EN POSICION VERTICAL, EN UN LOCAL VENTILADO Y NO EXPUESTAS AL SOL.

-VIGILE LA POSIBLE EXISTENCIA DE FUGAS EN MANGUERAS Y GRIFOS.

-LAS MANGUERAS SE RECOGERAN EN CARRETES CIRCULARES.

-LOS MECHEROS IRAN PROVISTOS DE VALVULAS ANTIRRETORNO.



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos  
Universidade da Coruña



AUTORA:

ISABEL NIEVES OTERO

*Isabel N*

FECHA:

SEPTIEMBRE  
2019

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE LA AG-55 A SU PASO POR ARTEIXO

TÍTULO DEL PLANO:

PROTECCIONES RELACIONADAS CON LA MAQUINARIA MEDIOS AUXILIARES E INSTALACIONES PROVISIONALES

ESCALA:

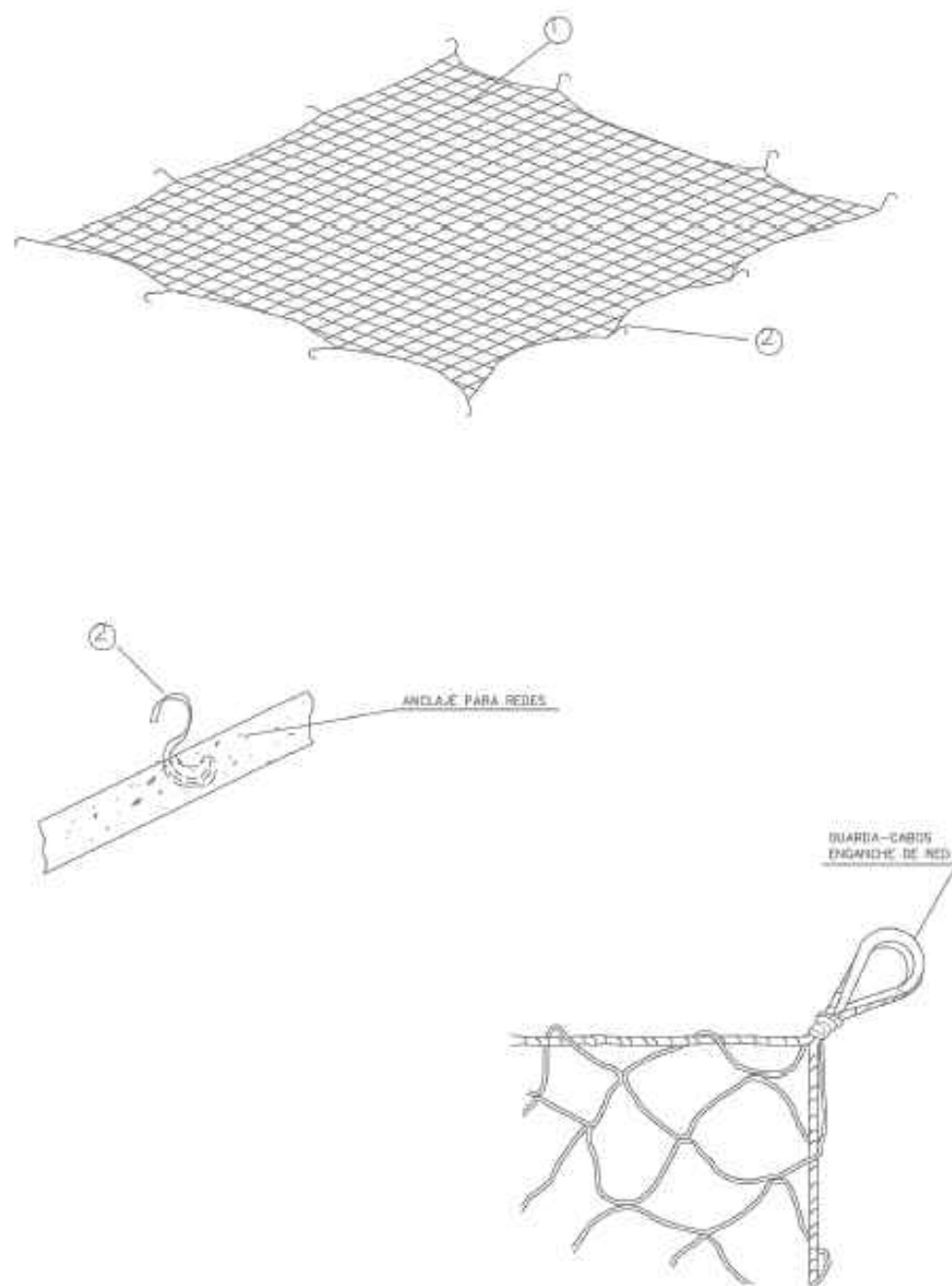
Sin escala

Nº DE PLANO: 15

HOJA Nº 11 DE 20

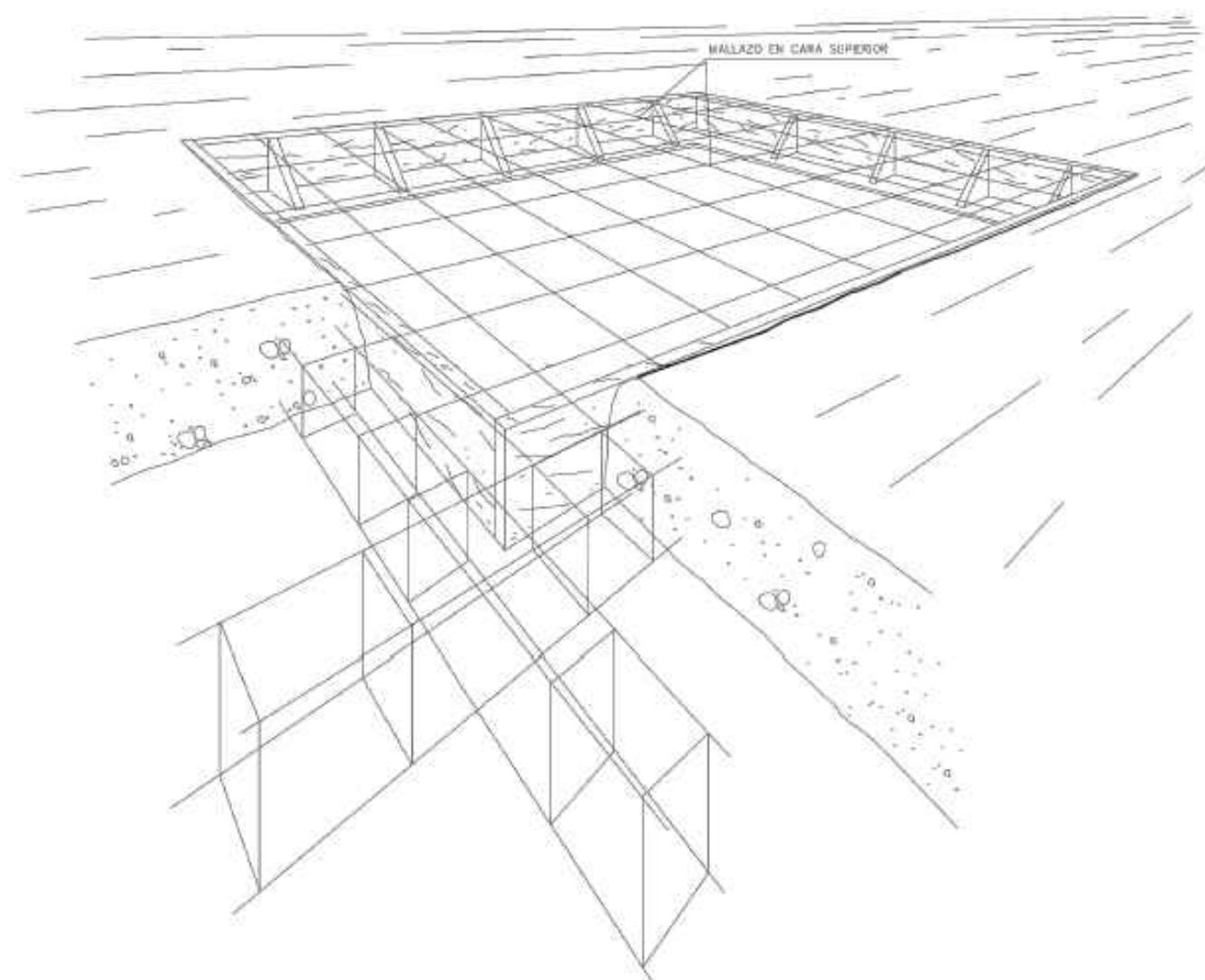


## RED PARA PROTECCION DE HUECOS HORIZONTALES



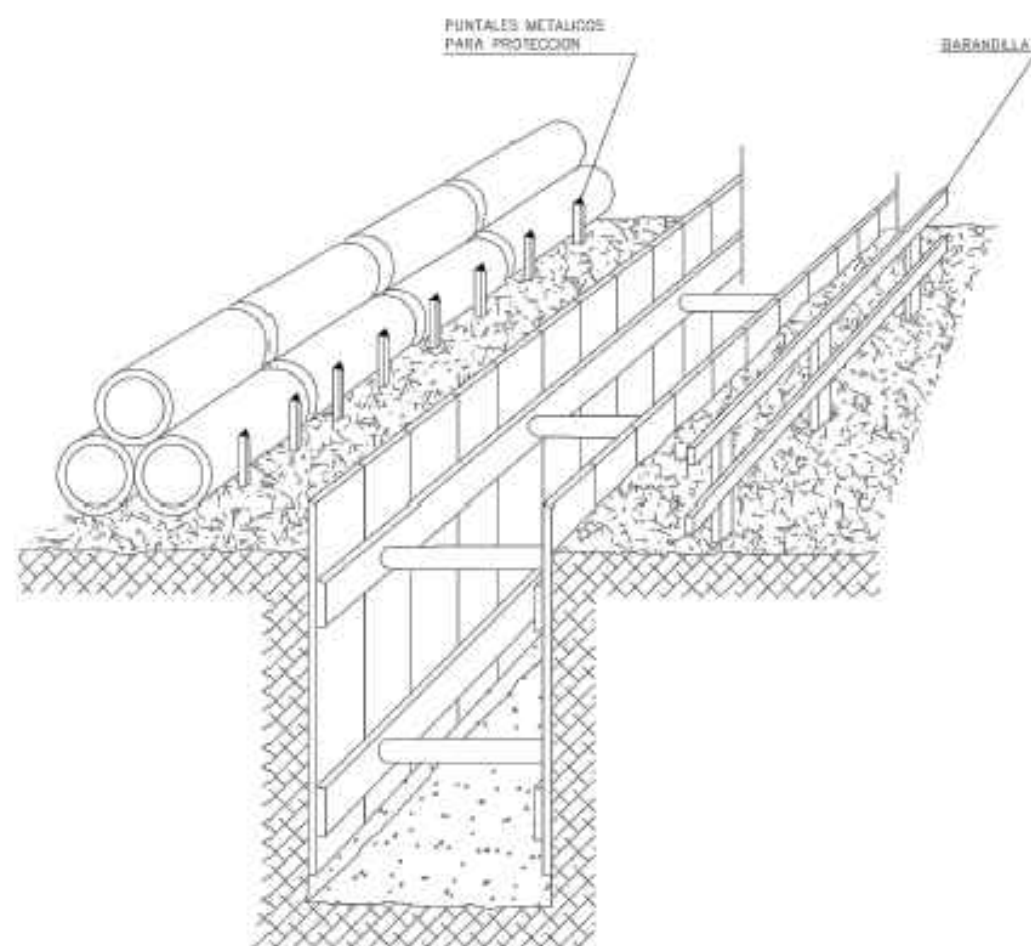
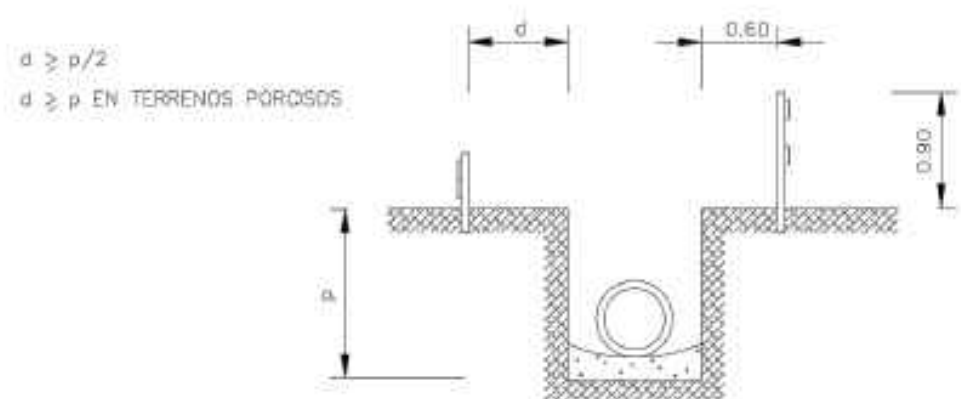
- ① Red de protección de hilo de 1 cm de diámetro
- ② Ganchos incorporados al forjado al echar el hormigón

## PROTECCION DE HUECOS HORIZONTALES CON MALLAZO

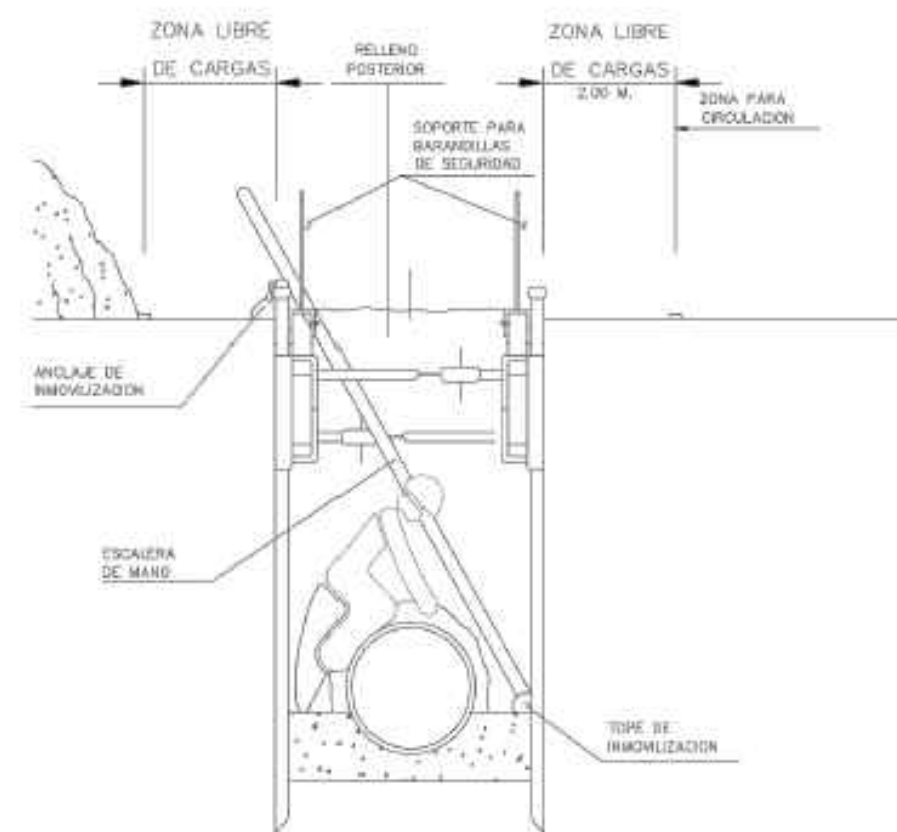




## ACOPIO DE MATERIALES EN BORDE DE ZANJA

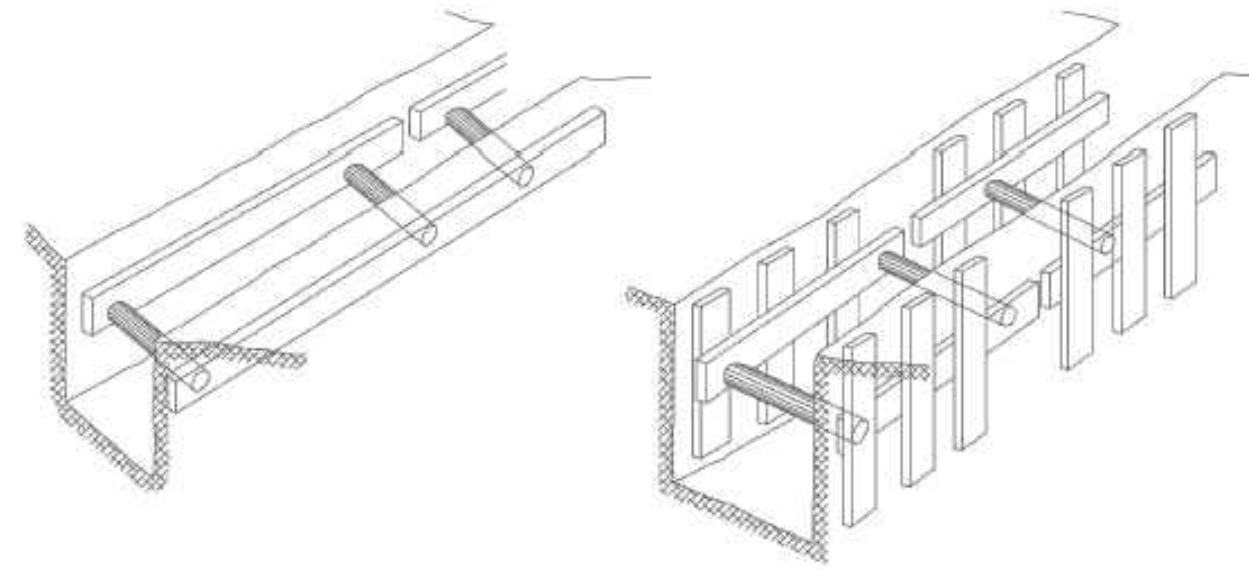


## PROTECCION EN ZANJAS



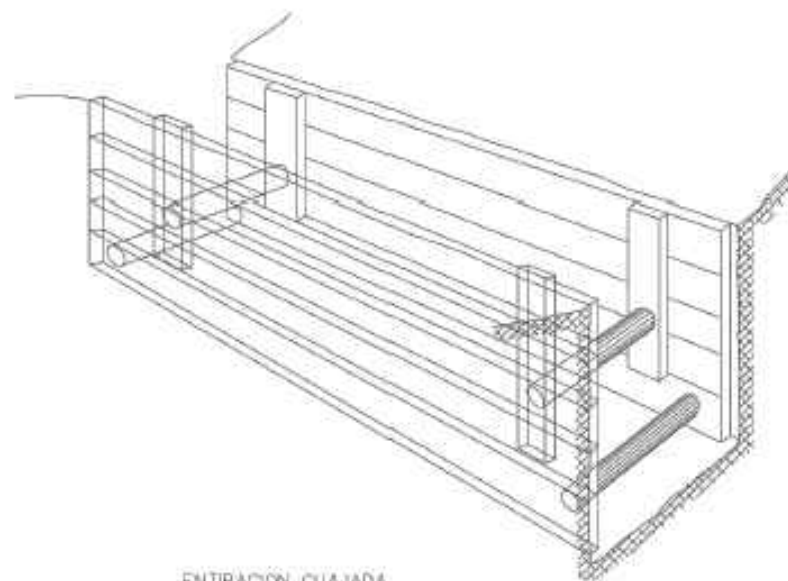
*Isabel N.*

## ENTIBACION DE ZANJAS



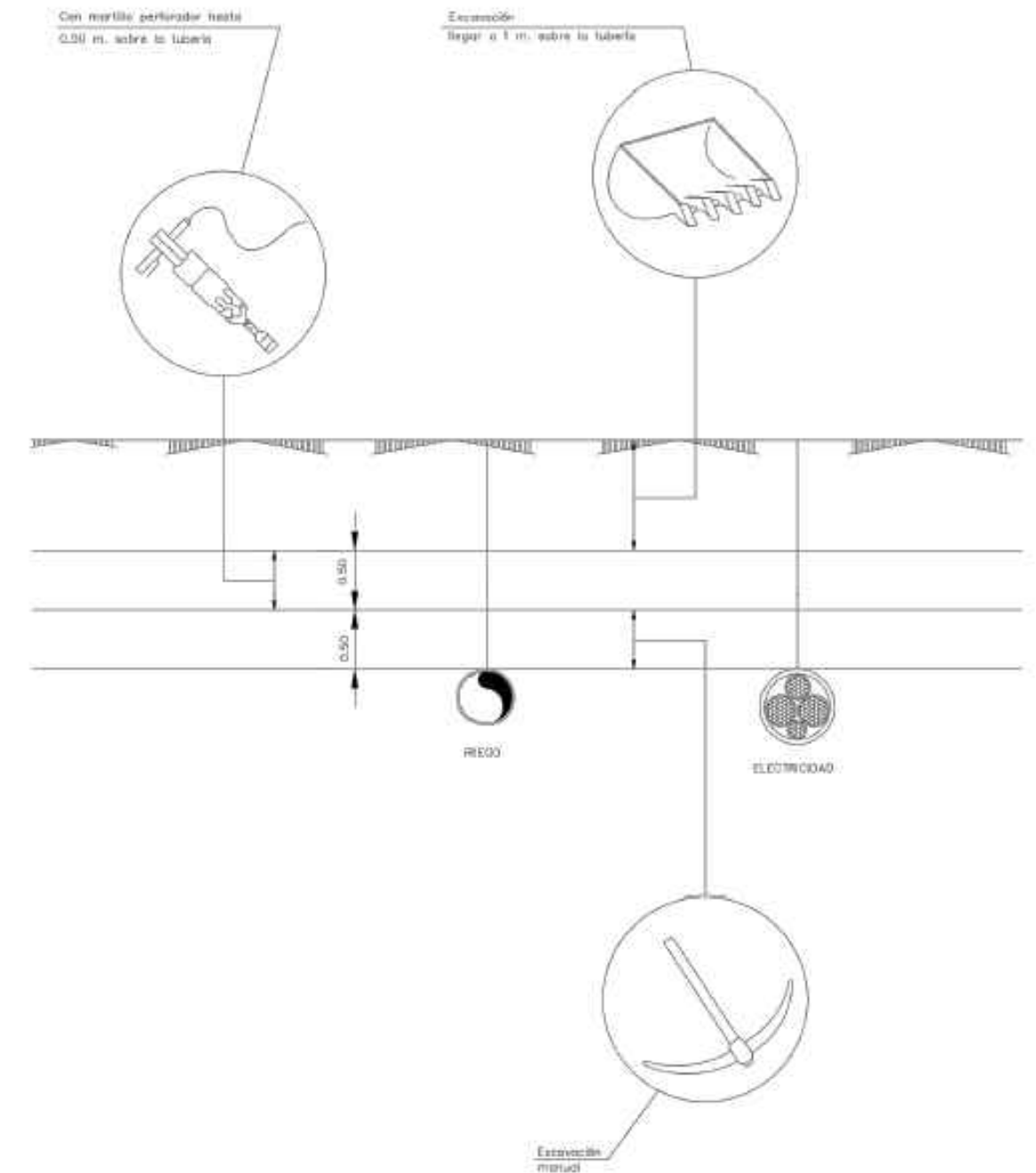
ENTIBACION LIGERA

ENTIBACION SEMICUAJADA



ENTIBACION CUAJADA

## SEGURIDAD EN EXCAVACION SOBRE CONDUCCIONES



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de  
Caminos, Canales y Puertos  
Universidade da Coruña



AUTORA:

ISABEL NIEVES OTERO

*Isabel N.*

FECHA:

SEPTIEMBRE  
2019

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN  
DE LA AG-55 A SU PASO POR ARTEIXO

TÍTULO DEL PLANO:

PROTECCIONES COLECTIVAS  
EXCAVACIONES SOBRE  
CONDUCCIONES Y ENTIBACIONES

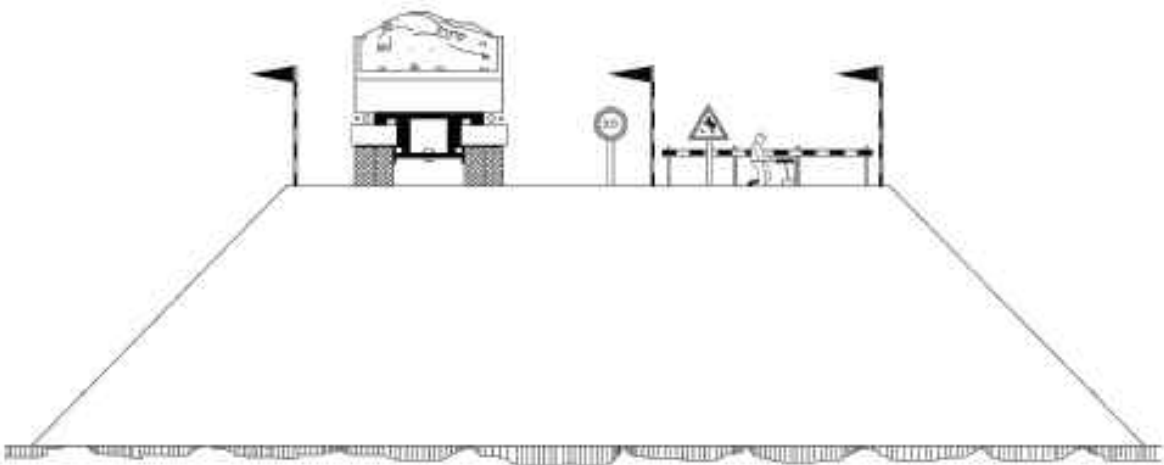
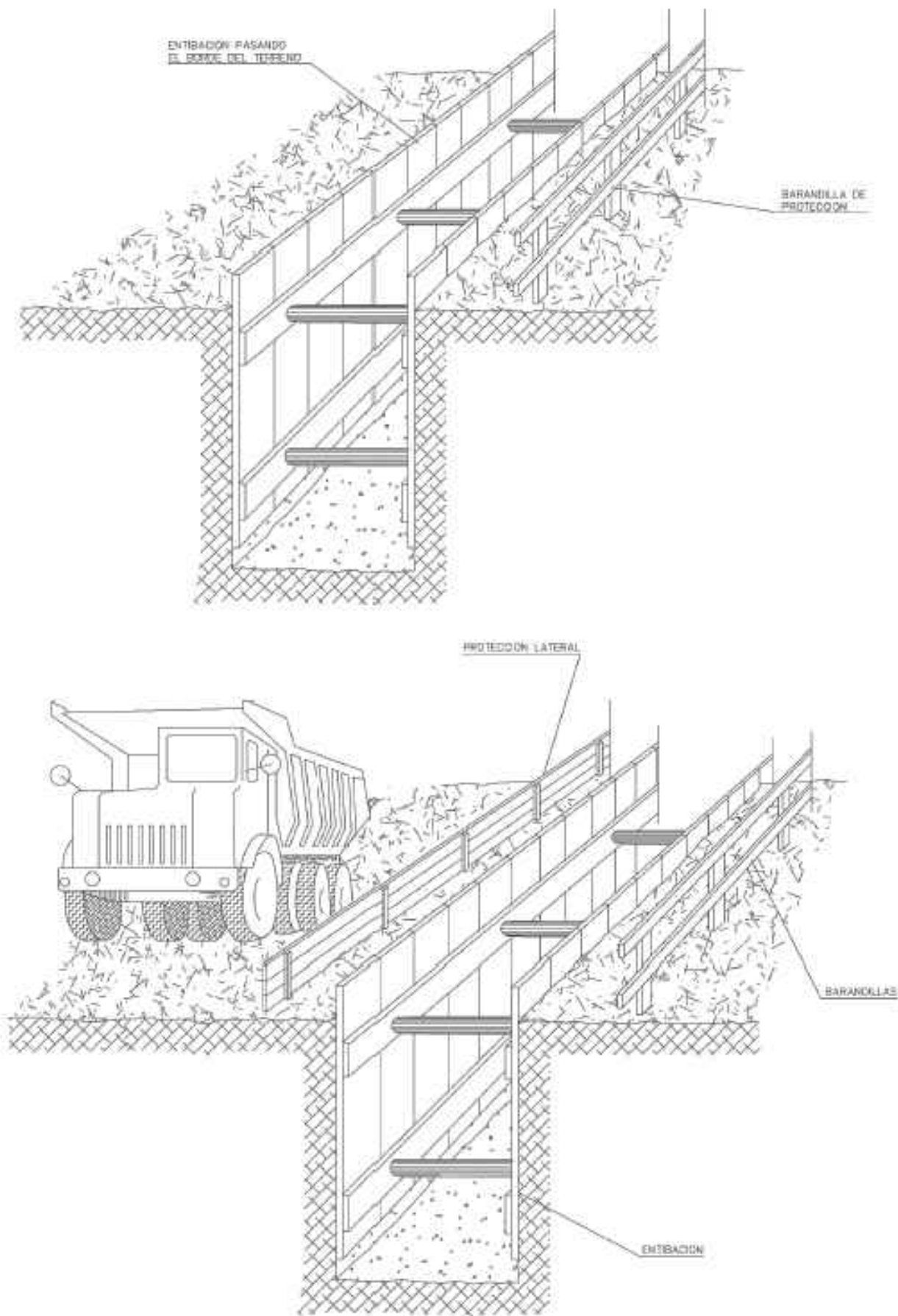
ESCALA:

Sin escala

Nº DE PLANO: 18

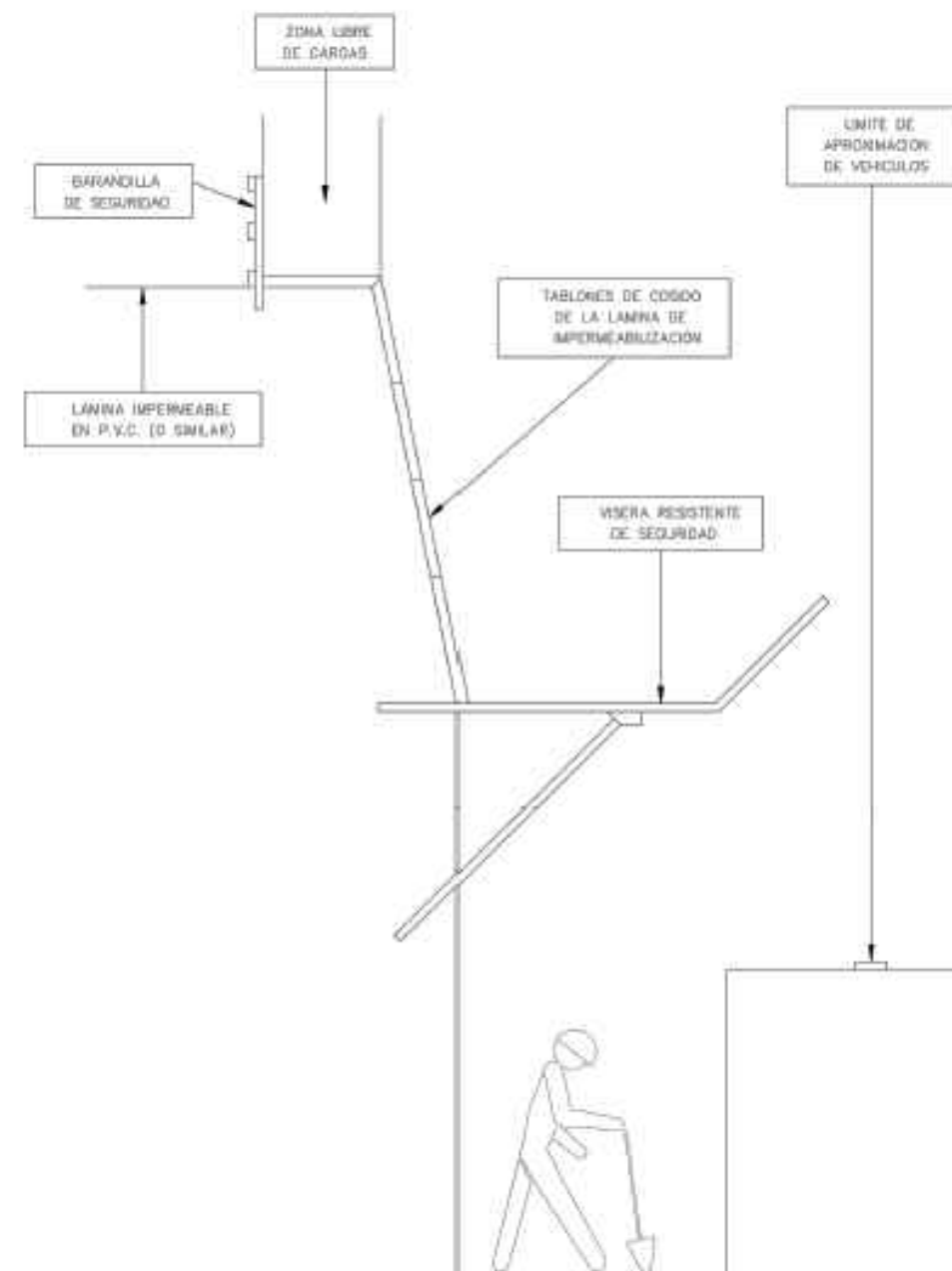
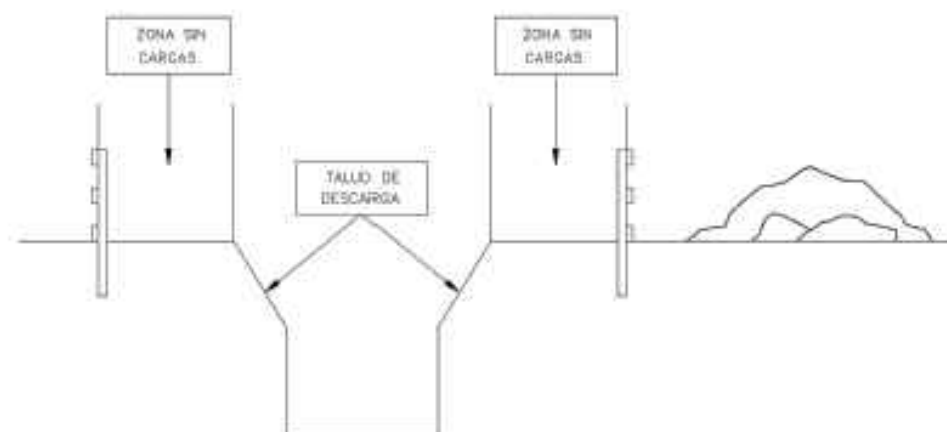
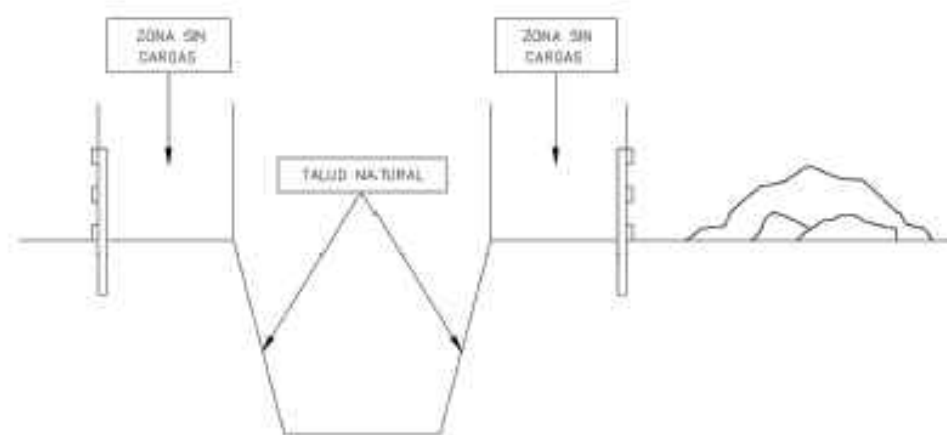
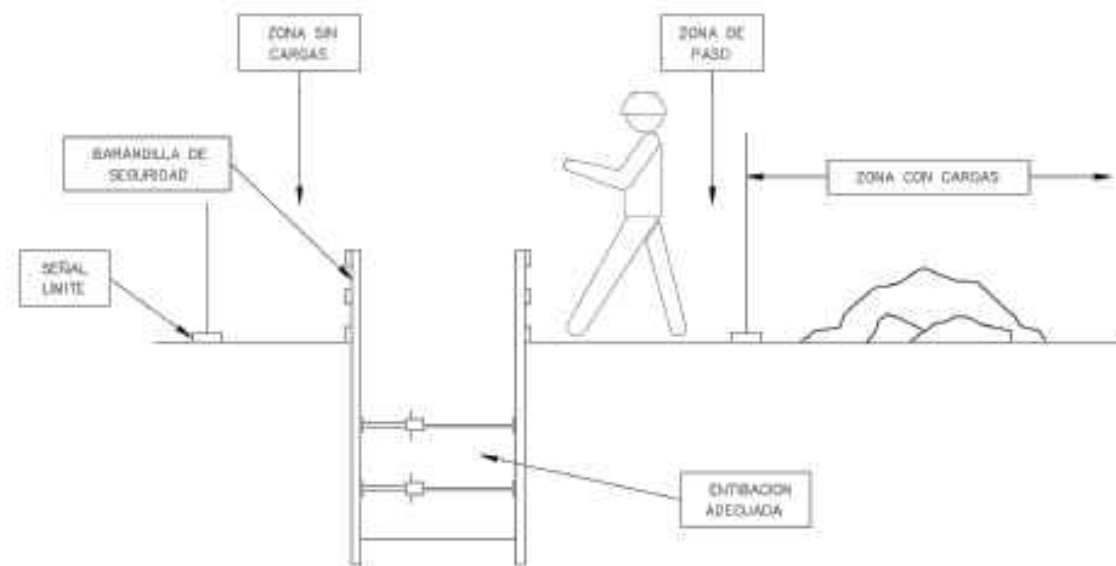
HOJA Nº 14 DE 20

SANEAMIENTO HORIZONTAL



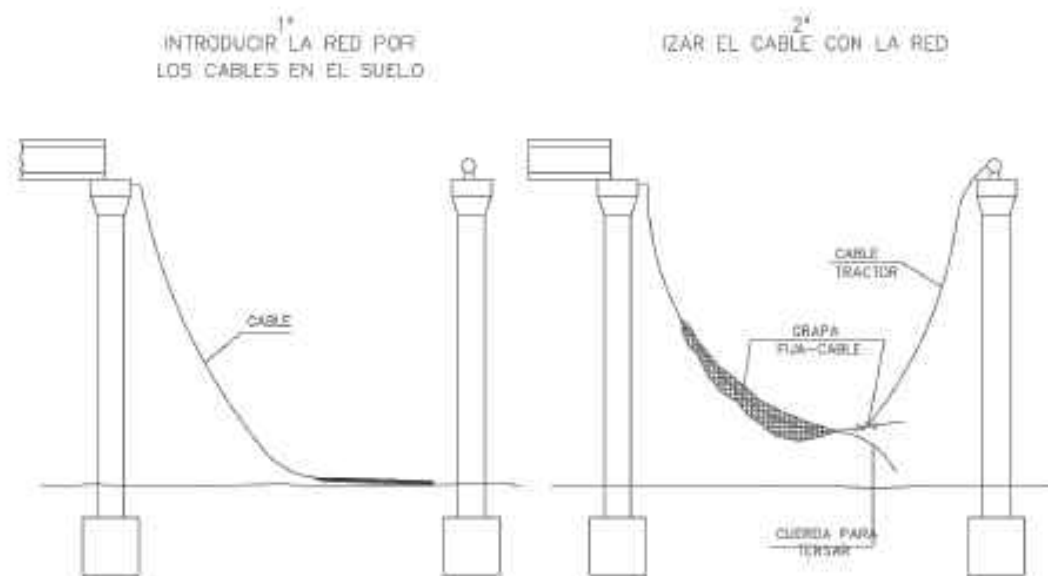
EJECUCION DE TERRAPLENES Y AFIRMADOS



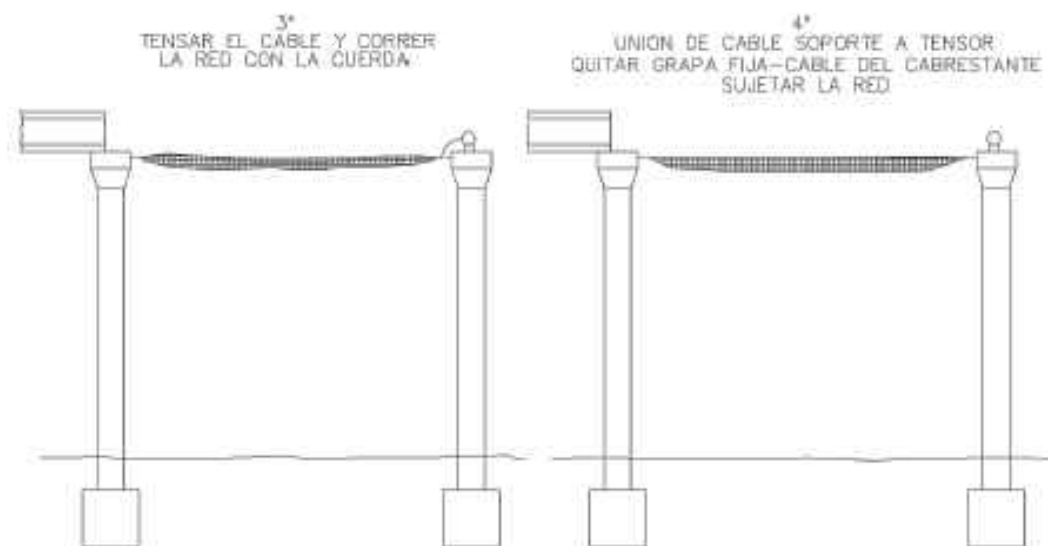


## PROTECCION EN VACIADOS Y ZANJAS

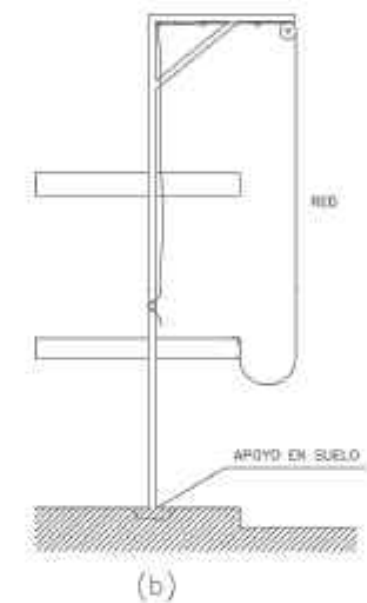
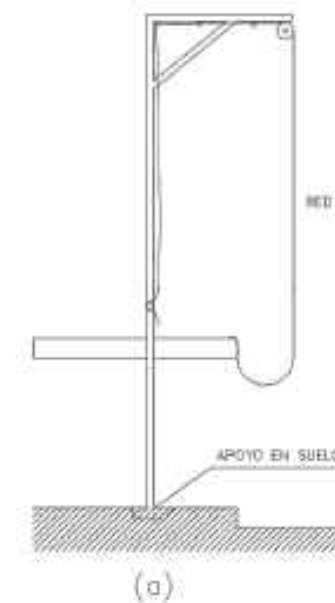
## PROTECCION CON RED DE VANOS HORIZONTALES



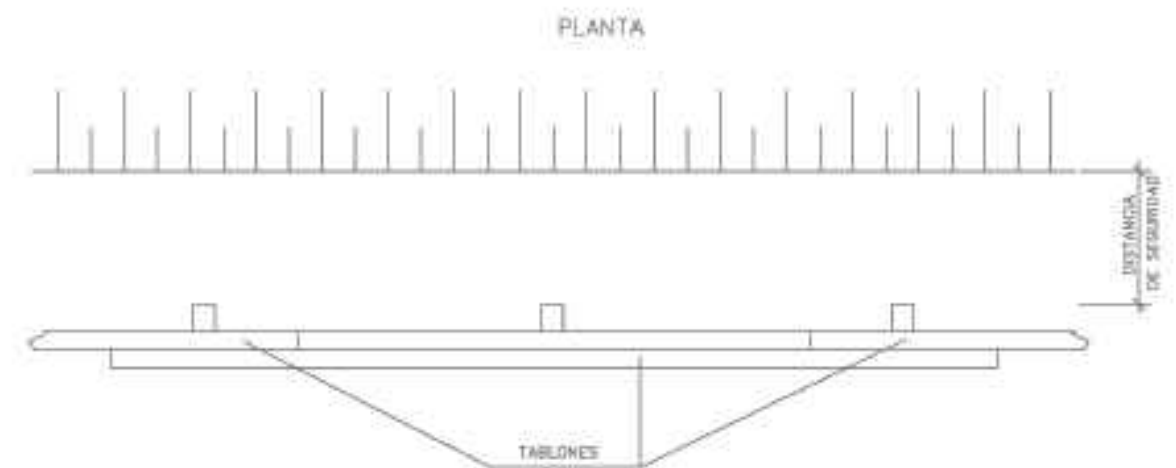
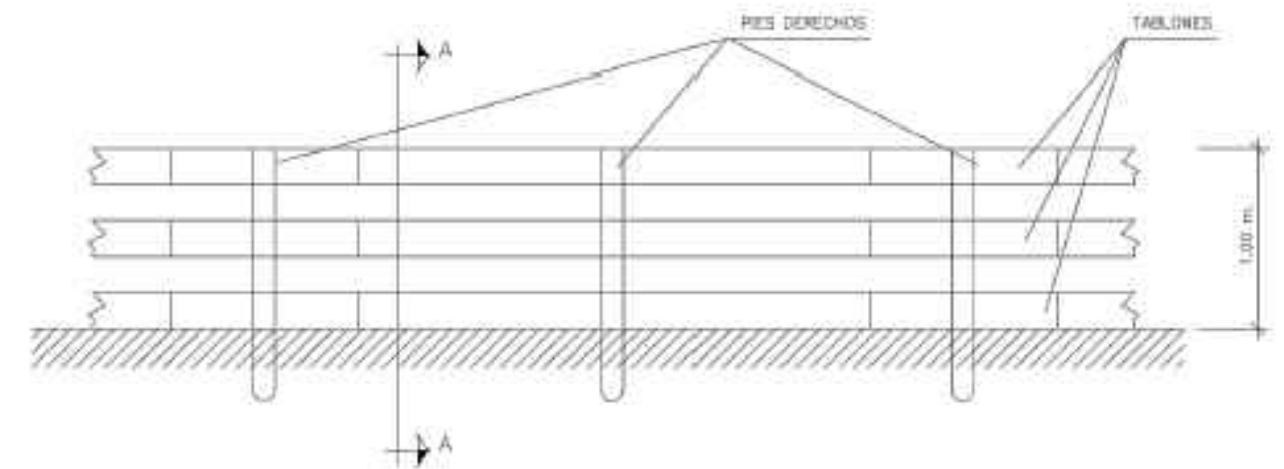
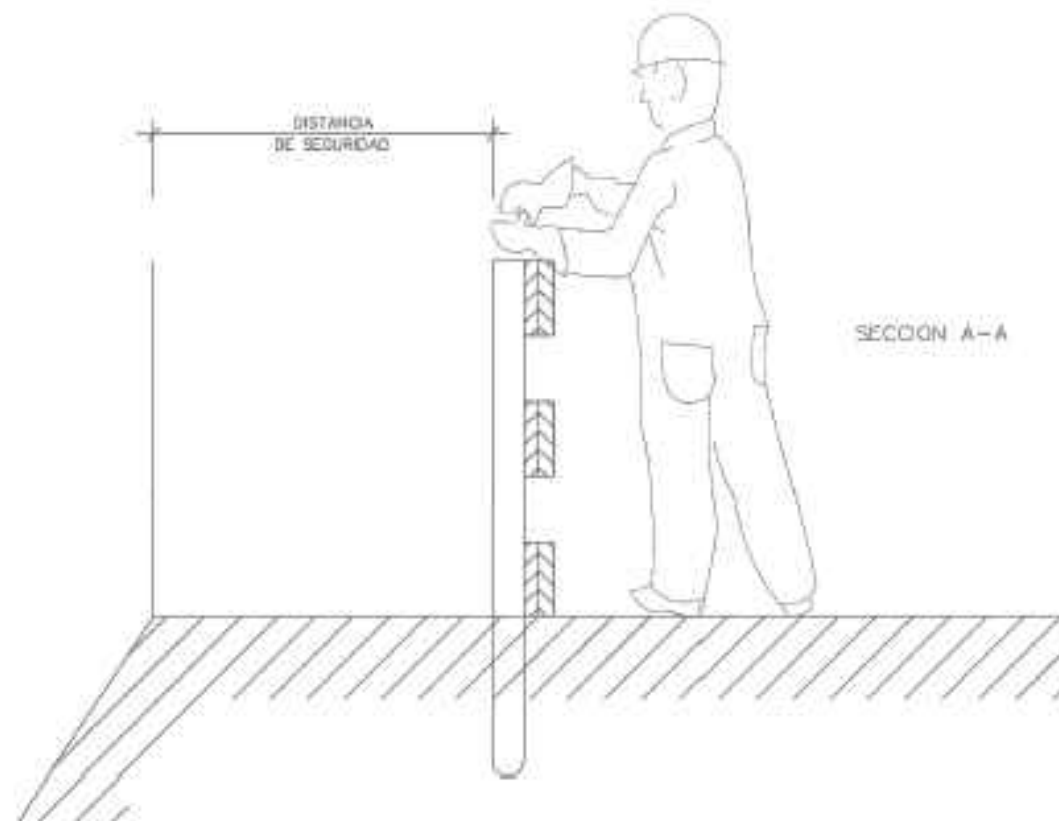
## SECUENCIA DE MONTAJE



## ASCENSO DE LA RED



## BARANDILLA DE PROTECCION TIPO





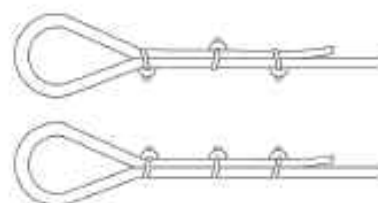
## TIPOS DE ESLINGAS



## GAZAS



METODO CORRECTO

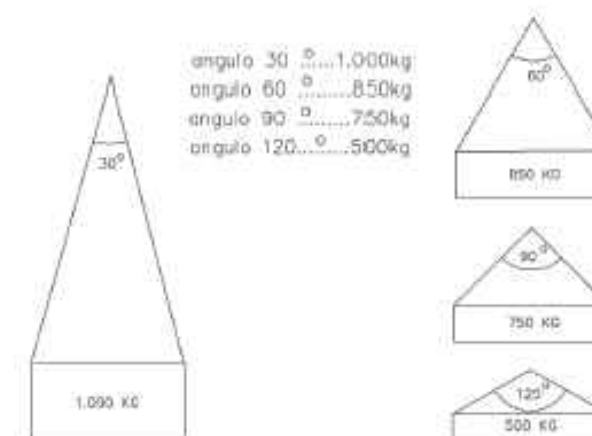


METODOS INCORRECTOS

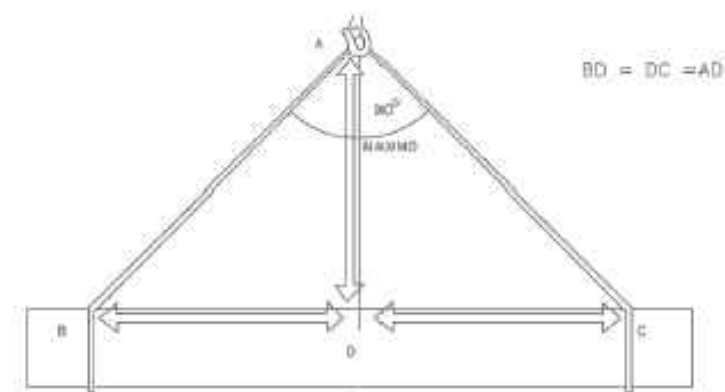
Diámetro del Cable	Número de Perillas	Distancia entre Perillas
Hasta 12 mm	3	6 Diámetros
12 mm a 20 mm	4	6 Diámetros
20 mm a 25 mm	5	6 Diámetros
25 mm a 35 mm	6	6 Diámetros

## MANEJO DE MATERIALES

LA MISMA ESLINGA



RELACION ENTRE EL ANGULO DE LA ESLINGA Y SU CAPACIDAD DE CARGA

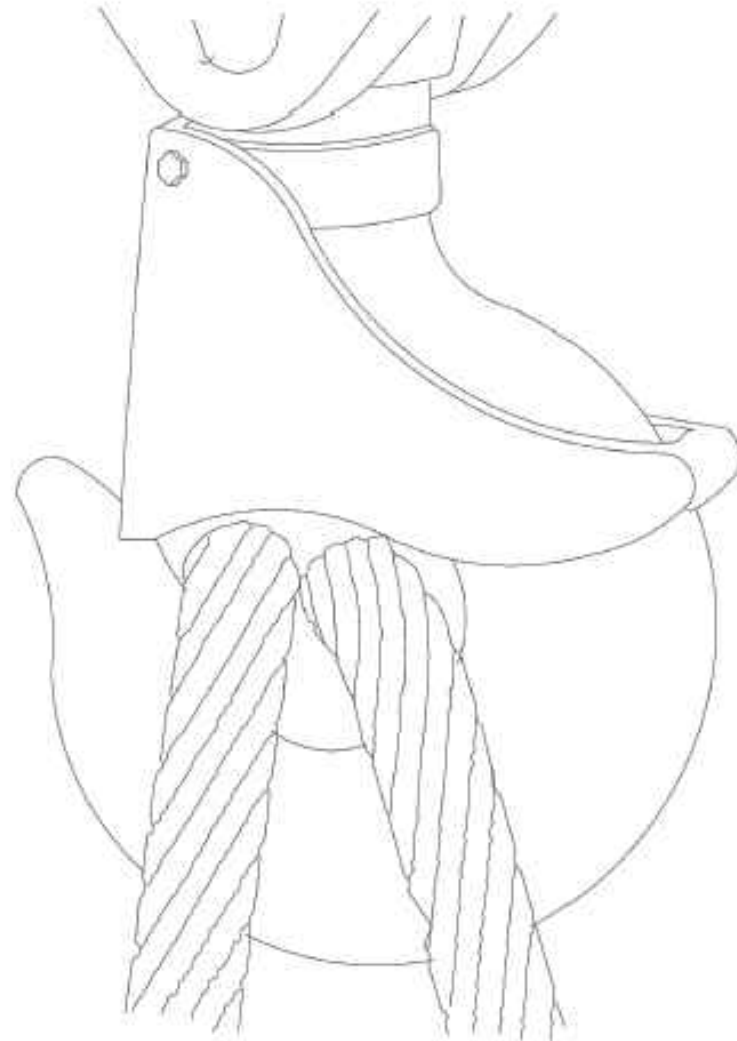


LA CARGA DEBE IR BIEN CENTRADA Y LA ESLINGA NO DEBE TRABAJAR CON ANGULOS SUPERIORES A NOVENTA GRADOS



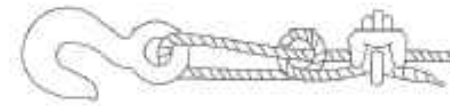
*Isabel N.*

## GANCHO CON CIERRE DE SEGURIDAD



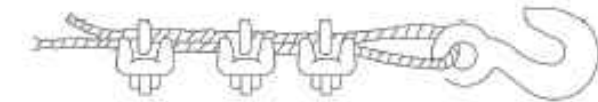
## GASA CON GRAPAS

### AJUSTES DE OJAL



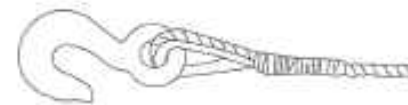
Sistema incorrecto

Cable anudado y con perno. Eficiencia 50 o menos.



Sistema incorrecto

Usar un guardacabos para aumentar la resistencia del ojo y reducir el desgaste del cable.



Sistema correcto -

Observe el guardacabos en el ajuste del ojal



Sistema correcto -

Usar guardacabos en el ajuste de ojal.

Diámetro de cable	Número de grapas	Distancia entre grapas m/m.
6 a 10	2	50
10 a 12	3	75
12 a 16	3	95
16 a 19	4	115
19 a 22	4	135
22 a 25	5	150
25 a 30	5	190
30 a 38	6	230
38 a 45	7	270
45 a 50	8	300

NOTA: Al número de grapas indicado, será conveniente añadirle una más cuando se trate de cables rígidos.

## SEÑALES DE MANDO DE GRUA



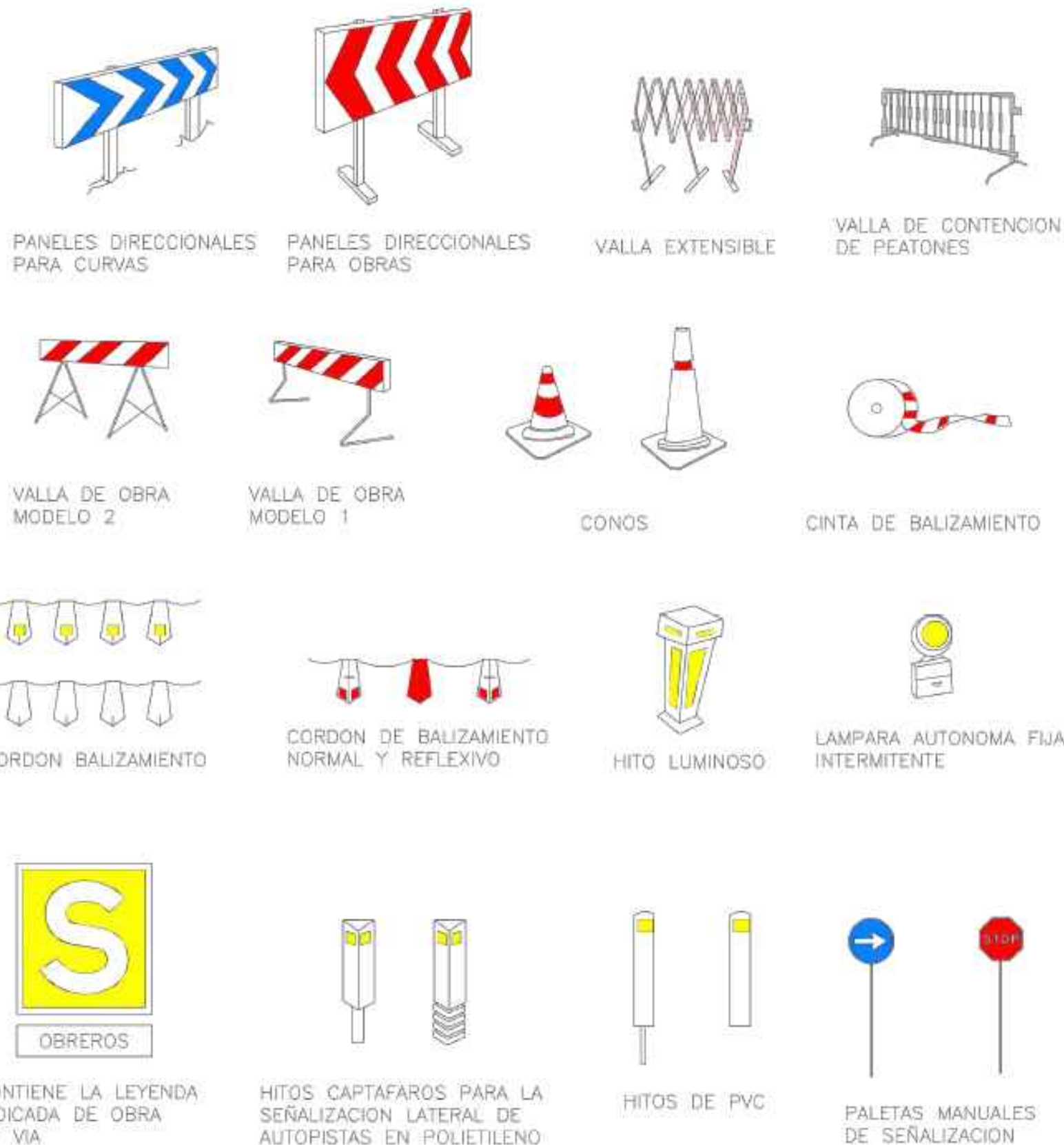
## PEQUEÑOS DESPLAZAMIENTOS

### VERTICALES      HORIZONTALES



Una mano queda fija. El movimiento de la otra, indica el sentido de desplazamiento y el curso necesario.

## ELEMENTOS AUXILIARES DE SEÑALIZACION













SEÑALES DE PROHIBICION

Signi- ficado	Esquema Señal		Colores		Señal Establecida
	Dibujo	Color	Segu- ridad	Con- traste	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y ENCENDER FUEGO		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	









SEÑALES DE ADVERTENCIA









Signi- ficado	Esquema Señal		Colores		Señal Establecida
	Dibujo	Color	Segu- ridad	Con- traste	
REGISTRO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
REGISTRO DE EXPLOSION MATERIAS EXPLOSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
REGISTRO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
REGISTRO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	



*Isabel N.*



SEÑALES DE ADVERTENCIA

Significado	Esquema Señal		Colores		Señal Establecida
	Dibujo	Color	Seguridad	Contraste	
DESPRENDIMIENTO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CAIDAS A DISTINTO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CAIDAS A MISMO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	





Significado	Esquema Señal		Colores		Señal Establecida
	Dibujo	Color	Seguridad	Contraste	
RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO ELECTRICO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
PELIGRO INDETERMINADO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CAIDA DE OBJETOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

## SEÑALES DE PROHIBICION Y OBLIGACION

### PROHIBICION

Esquema Señal			Colores		Señal Establecida
Significado	Dibujo	Color	Seguridad	Contraste	
PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

### OBLIGACION

Esquema Señal			Colores		Señal Establecida
Significado	Dibujo	Color	Seguridad	Contraste	
USO OBLIGATORIO DE MASCARILLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE CASCO PROTECTOR		BLANCO	AZUL	BLANCO	



*Isabel N.*



SENALES DE SALVAMENTO

Signi- ficada	Esquema Señal		Colores		Señal Establecida
	Dibujo	Color	Segu- ridad	Con- traste	
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	

SENALES DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS

Signi- ficada	Esquema Señal		Colores		Señal Establecida
	Dibujo	Color	Segu- ridad	Con- traste	
EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	
LOCALIZACION DE EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	
DIRECCION HACIA EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	



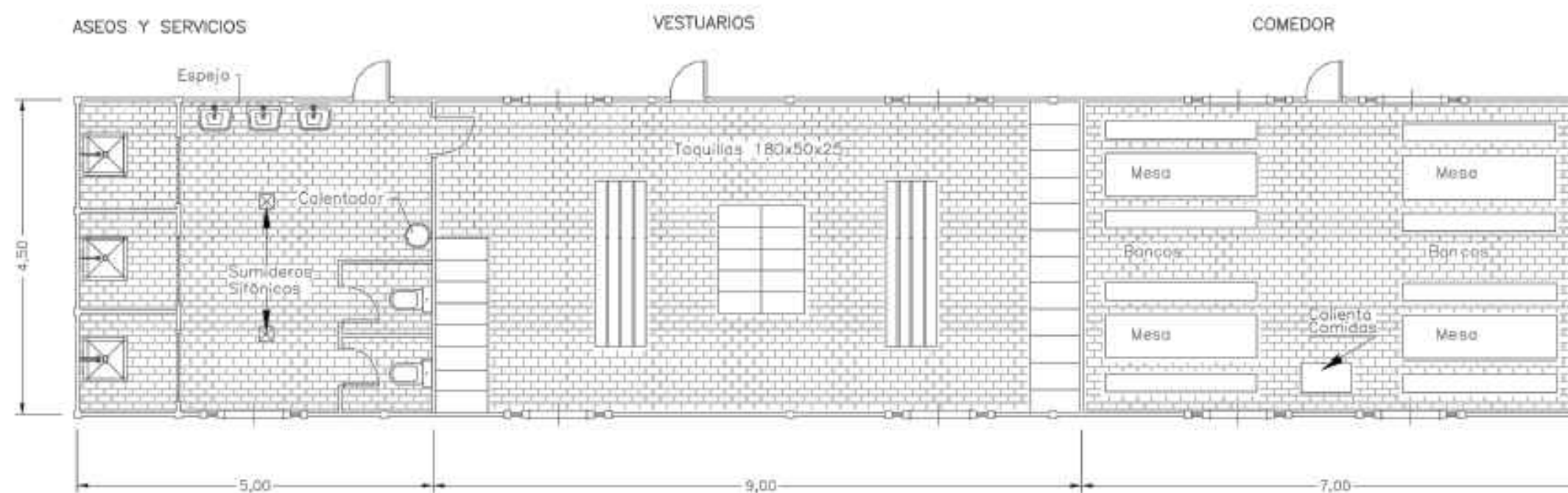
*Isabel N.*

**BALIZAMIENTO EN CORTES DE CARRETERA CON DESVIO**

Este diagrama ilustra el balizamiento para un corte de carretera que requiere un desvío. Se muestra una vía principal que se interrumpe por una zona de obras, representada por un rectángulo sombreado con la palabra "OBRAS" en su interior. La vía se desvía a la derecha para rodear esta zona. El balizamiento incluye:

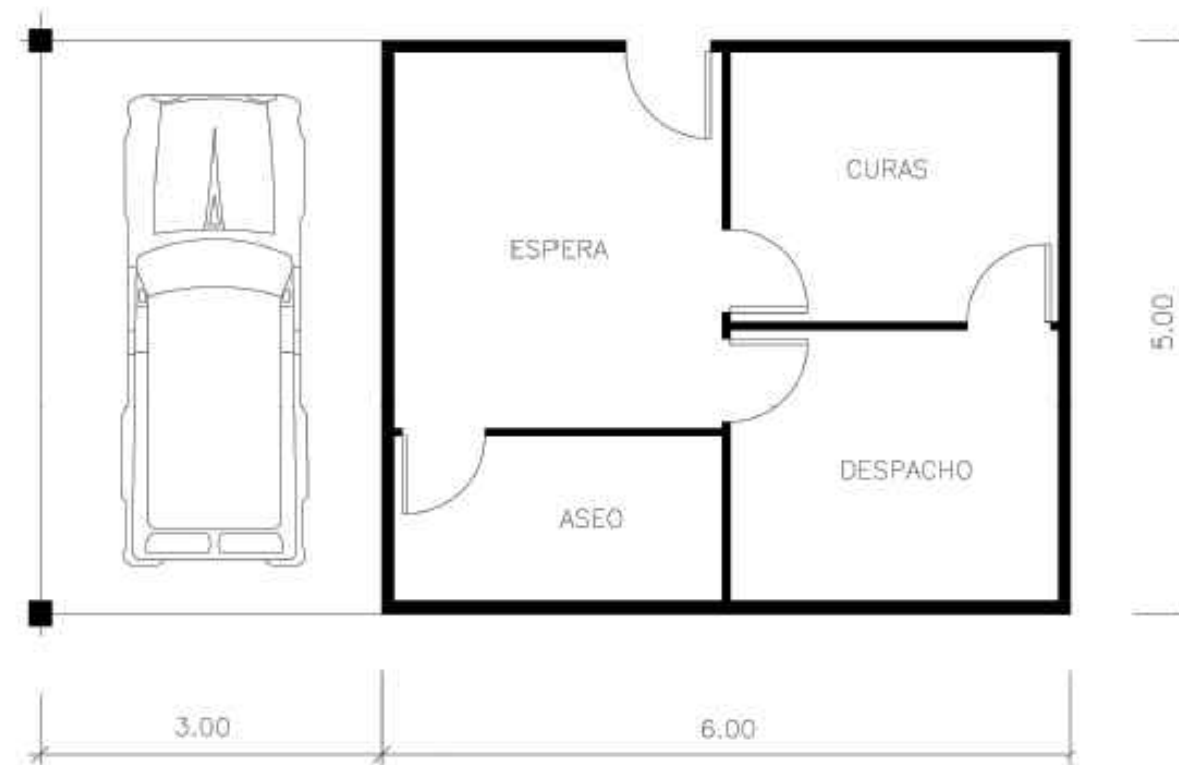
- Señales de advertencia:** Triángulos de advertencia de corte de carretera (TP-14a) y de desvío (TP-19).
- Señales de límite de velocidad:** Círculos con franjas horizontales que indican velocidades de 30, 60 y 80 km/h (TR-301).
- Señales de prohibición:** Círculos con una barra horizontal que prohíben el adelantamiento (TR-306).
- Señales de cierre de vía:** Rectángulos con franjas diagonales rojas y blancas (TR-560).
- Señales de desvío:** Triángulos de desvío (TP-14b).
- Señales de advertencia de curva:** Triángulos de advertencia de curva (TP-14c).
- Señales de advertencia de peaje:** Triángulos de advertencia de peaje (TP-14d).
- Señales de advertencia de accidente:** Triángulos de advertencia de accidente (TP-14e).
- Señales de advertencia de camión:** Triángulos de advertencia de camión (TP-14f).
- Señales de advertencia de camión pesado:** Triángulos de advertencia de camión pesado (TP-14g).
- Señales de advertencia de camión con remolque:** Triángulos de advertencia de camión con remolque (TP-14h).
- Señales de advertencia de camión con remolque pesado:** Triángulos de advertencia de camión con remolque pesado (TP-14i).
- Señales de advertencia de camión con remolque muy pesado:** Triángulos de advertencia de camión con remolque muy pesado (TP-14j).
- Señales de advertencia de camión con remolque muy pesado y alto:** Triángulos de advertencia de camión con remolque muy pesado y alto (TP-14k).
- Señales de advertencia de camión con remolque muy pesado y alto y ancho:** Triángulos de advertencia de camión con remolque muy pesado y alto y ancho (TP-14l).
- Señales de advertencia de camión con remolque muy pesado y alto y ancho y pesado:** Triángulos de advertencia de camión con remolque muy pesado y alto y ancho y pesado (TP-14m).
- Señales de advertencia de camión con remolque muy pesado y alto y ancho y pesado y alto:** Triángulos de advertencia de camión con remolque muy pesado y alto y ancho y pesado y alto (TP-14n).
- Señales de advertencia de camión con remolque muy pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho:** Triángulos de advertencia de camión con remolque muy pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho (TP-14o).
- Señales de advertencia de camión con remolque muy pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho y pesado:** Triángulos de advertencia de camión con remolque muy pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho y pesado (TP-14p).
- Señales de advertencia de camión con remolque muy pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho y pesado y alto:** Triángulos de advertencia de camión con remolque muy pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho y pesado y alto (TP-14q).
- Señales de advertencia de camión con remolque muy pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho:** Triángulos de advertencia de camión con remolque muy pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho (TP-14r).
- Señales de advertencia de camión con remolque muy pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho y pesado:** Triángulos de advertencia de camión con remolque muy pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho y pesado (TP-14s).
- Señales de advertencia de camión con remolque muy pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho y pesado y alto:** Triángulos de advertencia de camión con remolque muy pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho y pesado y alto (TP-14t).
- Señales de advertencia de camión con remolque muy pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho:** Triángulos de advertencia de camión con remolque muy pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho (TP-14u).
- Señales de advertencia de camión con remolque muy pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho y pesado:** Triángulos de advertencia de camión con remolque muy pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho y pesado (TP-14v).
- Señales de advertencia de camión con remolque muy pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho y pesado y alto:** Triángulos de advertencia de camión con remolque muy pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho y pesado y alto (TP-14w).
- Señales de advertencia de camión con remolque muy pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho:** Triángulos de advertencia de camión con remolque muy pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho (TP-14x).
- Señales de advertencia de camión con remolque muy pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho y pesado:** Triángulos de advertencia de camión con remolque muy pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho y pesado (TP-14y).
- Señales de advertencia de camión con remolque muy pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho y pesado y alto:** Triángulos de advertencia de camión con remolque muy pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho y pesado y alto y ancho y pesado y alto (TP-14z).

**MODELO DE INSTALACION PARA COMEDOR, VESTUARIOS  
Y SERVICIOS HIGIENICOS DE OBRA  
MAXIMO DE TRABAJADORES PREVISTO 30.**





# BOTIQUÍN



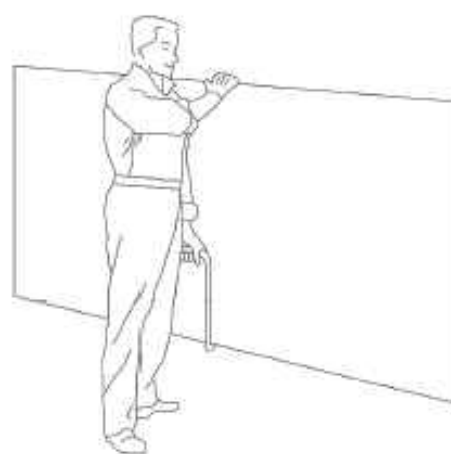
### FORMA DE CARGA MANUAL



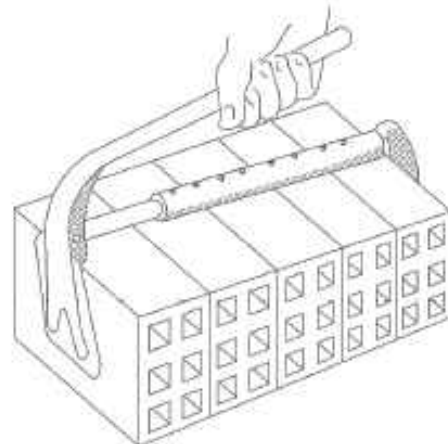
INCORRECTO



CORRECTO



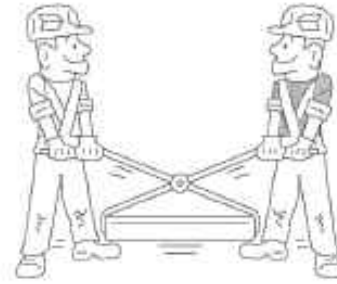
TRANSPORTE DE PLACAS



PINZA PARA LADRILLOS



INCORRECTO



CORRECTO

### MANIPULACION DE ELEMENTOS EN LA OBRA



INCORRECTO



CORRECTO



INCORRECTO



CORRECTO



IZADO CORRECTO DE SACOS

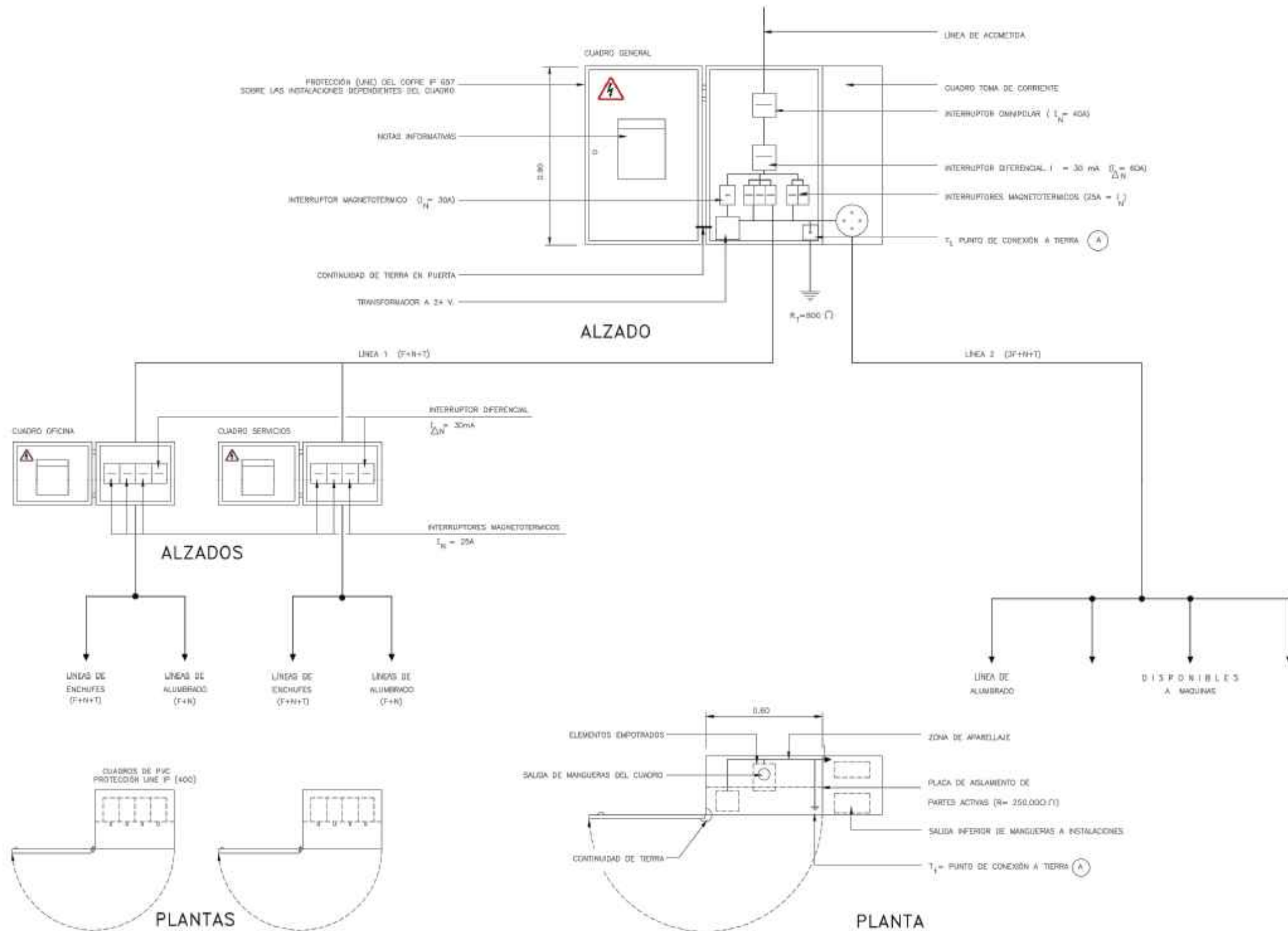


*Isabel N.*

# INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA

Potencia  $P_{max} = 30 \text{ cv.}$

PROTECCIÓN EN CUADRO GENERAL Y SECUNDARIO  $I_{\Delta N} = 30 \text{ mA.}$  S







Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



## DOCUMENTO Nº3: PLIEGO



## ÍNDICE

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN DE ESTE PLIEGO
2. LEGISLACIÓN Y NORMAS APLICABLES
3. OBLIGACIONES DE LAS DIVERSAS PARTES QUE INTERVIENEN EN LA OBRA
4. SERVICIOS DE PREVENCIÓN
5. INSTALACIONES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES
6. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL
7. CONDICIONES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS
8. CONDICIONES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS
  - 8.1. RECEPCIÓN DE LA MAQUINARIA EN LA OBRA
  - 8.2. NORMAS DE ACCIÓN PREVENTIVA PARA LA MAQUINARIA
  - 8.3. NORMAS DE ACCIÓN PREVENTIVA PARA LOS MAQUINISTAS
9. SEGUIMIENTO Y CONTROL
  - 9.1. SEGUIMIENTO
  - 9.2. CONTROL
10. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS
11. LIBRO DE INCIDENCIAS
12. FORMACIÓN E INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES



## 1. ÁMBITO DE APLICACIÓN DE ESTE PLIEGO

El presente Pliego de Condiciones Particulares forma parte del Estudio de Seguridad y Salud del “Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo”. Se redacta este en cumplimiento del artículo 5.2.b del REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

Se refiere este Pliego, en consecuencia, a partir de la enumeración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra, al establecimiento de las prescripciones organizativas y técnicas que resultan exigibles en relación con la prevención de riesgos laborales en el curso de la construcción y, en particular, a la definición de la organización preventiva que corresponde al contratista y, en su caso, a los subcontratistas de la obra y a sus actuaciones preventivas, así como a la definición de las prescripciones técnicas que deben cumplir los sistemas y equipos de protección que hayan de utilizarse en las obras, formando parte o no de equipos y máquinas de trabajo.

Dadas las características de las condiciones a regular, el contenido de este Pliego se encuentra sustancialmente complementado con las definiciones efectuadas en la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, en todo lo que se refiere a características técnicas preventivas a cumplir por los equipos de trabajo y máquinas, así como por los sistemas y equipos de protección personal y colectiva a utilizar, su composición, transporte, almacenamiento y reposición, según corresponda. En estas circunstancias, el contenido normativo de este Pliego ha de considerarse ampliado con las previsiones técnicas de la Memoria, formando ambos documentos un sólo conjunto de prescripciones exigibles durante la ejecución de la obra.

## 2. LEGISLACIÓN Y NORMAS APLICABLES

El cuerpo legal y normativo de obligado cumplimiento está constituido por diversas normas de muy variados condición y rango, actualmente condicionadas por la situación de vigencias que deriva de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, excepto en lo que se refiere a los reglamentos dictados en desarrollo directo de dicha Ley que, obviamente, están plenamente vigentes y condicionan o derogan, a su vez, otros textos normativos precedentes.

Con todo, el marco normativo vigente, propio de Prevención de Riesgos Laborales, se concreta del modo siguiente:

- ORDEN MINISTERIAL de 20 de mayo de 1952, sobre Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo de la construcción y obras públicas. Derogada parcialmente por:
  - Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- DIRECTIVA 89/391/CEE del Consejo, de 12 de junio de 1989, relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y salud de los trabajadores en el trabajo.
- REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. BOE 10/11/95. Modificaciones posteriores por:
  - Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social (Art. 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995).
  - Ley 39/1999, de 5 de noviembre, para promover la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras.
  - Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social. BOE nº 189 08/08/2000.
  - Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. BOE nº 298 13/12/2003.
  - Ley 31/2006, de 18 de octubre, sobre implicación de los trabajadores en las sociedades anónimas y cooperativas europeas. BOE nº 250 19/10/2006.
  - Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres.
- REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, sobre “Reglamento de servicios de prevención”. BOE nº 27, de 31 de enero. Modificaciones por:
  - Real Decreto 780/1998, de 30 de abril.
  - Real Decreto 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.
  - Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo.





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



- Real Decreto 298/2009, de 6 de marzo.
- REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. BOE nº 97 23/04/1997.
- REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación manual de cargas, que entrañe riesgos, en particular dolores lumbares, para los trabajadores.
- REAL DECRETO 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. BOE nº 97 23/04/1997.
- REAL DECRETO 664/1997, de 12 de mayo, protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. BOE nº 124 24/05/1997.
- REAL DECRETO 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. BOE nº 124 24/05/1997. Modificada por:
- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo.
- REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual.
- REAL DECRETO 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales. BOE nº 165 11/07/1997.
- REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.

Modificaciones por:

- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre.

- REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE 25/10/97. Modificaciones posteriores por:
  - Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio.
  - Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo.
  - Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006.
- REAL DECRETO 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud En el trabajo de los trabajadores en el ámbito de las empresas de trabajo temporal. BOE nº 47 24/02/1999.
- REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. BOE nº 104 01/05/2001.
- REAL DECRETO 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- DIRECTIVA 2001/45/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio, por la que se modifica la Directiva 89/655/CEE del Consejo relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.
- REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de Ley 31/1995 de 8 de noviembre de prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- REAL DECRETO 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas. BOE nº 265 05/11/2005.
- REAL DECRETO 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- LEY 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. BOE nº 250 19/10/2006. Desarrollada por:



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, modificado a su vez por el Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo.
- REAL DECRETO 597/2007, de 4 de mayo, sobre publicación de las sanciones por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales.
- REAL DECRETO 1468/2008, de 5 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la norma básica de autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.
- ORDEN DE LA CONSEJERA DE TRABAJO Y FORMACIÓN, de 29 de septiembre de 2008, de modificación de la Orden del Consejero de Trabajo y Formación de 10 de junio de 1998 por la que se aprueba el Libro de incidencias en obras de construcción.

Junto a las anteriores, que constituyen el marco legal actual, tras la promulgación de la Ley de Prevención, debe considerarse un amplio conjunto de normas de prevención laboral que, si bien de forma desigual y a veces dudosa, permanecen vigentes en alguna parte de sus respectivos textos. Entre ellas, cabe citar las siguientes:

- ORDENANZA LABORAL de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-1970, B.O.E. 09-09- 1970).
- ORDENANZA GENERAL de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 09-03-1971, B.O.E. 16-03- 1971; vigente el capítulo 6 del título II).
- ORDEN sobre “Homologación de medios de protección personal de los trabajadores” de 17-5- 1974. BOE 29-5-1974. Modificada por:
- Real Decreto 1407/1992.
- RESOLUCIÓN de 28 de febrero de 2012, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el V Convenio colectivo del sector de la construcción, para el período 2012- 2016.
- CONVENIO COLECTIVO Provincial de la Construcción.

Además, han de considerarse otras normas, guías y documentos de carácter normativo que han sido adoptadas por otros departamentos ministeriales, o por diferentes organismos o entidades relacionadas con la prevención y con la construcción, en particular las que han sido emitidas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, por el Ministerio de Industria, por el Ministerio de Medioambiente, por las Comunidades Autónomas, así como las normas UNE e ISO de aplicación a saber:

- NTP-278, sobre “Zanjas: Prevención del Desprendimiento de Tierras”. Orden de 22 de noviembre de 1977. BOE de 3/12/1977.
- INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA ITC MIE AP5 extintores de incendios. (O. 31/5/1982. BOE 23/6/1982) (O. 26/10/1983. BOE 7/11/1983) (O. 31/5/1985. BOE 20/6/1985) (O. 15/11/1989. BOE 28/11/1989) (O.10/3/1998. BOE 29/4/1998). Modificaciones por:
  - Orden de 10 de marzo de 1998.
  - REAL DECRETO 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías en Centrales Eléctricas y Centros de Transformación.
- REGLAMENTO GENERAL de Normas Básicas de Seguridad Minera. R. D. 863/1985 de 2 de abril de 1985 y órdenes posteriores aprobando las Instrucciones Técnicas Complementarias. BOE de 12 de junio de 1985.
- REAL DECRETO 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención.
- REAL DECRETO 7/1988, de 8 de enero, relativo a las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- LEY DE INDUSTRIA 21/1992, de 16 de julio, B.O.E. 26-07-92.
- REAL DECRETO 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual. BOE 28/12/92. Modificaciones por:
  - Orden ministerial 16/5/94. BOE 1/6/94
  - Real Decreto 159/95. BOE 8/3/95
  - Orden Ministerial 20/2/97. BOE 6/3/97.
- REAL DECRETO 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- REAL DECRETO 400/1996, de 1 de marzo, por el que se dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 94/9/CE, relativa a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas.
- REAL DECRETO 1389/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras (B.O.E. 07-10-97).
- REAL DECRETO 230/1998 de 16 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos. Modificaciones por:



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



- Real Decreto 277/2005.
- RESOLUCIÓN de 8 de abril de 1999, de la Secretaría de Estado de Aguas y Costas, sobre delegación de facultades en materia de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE nº 91 16/04/1999.
- REAL DECRETO 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.  
Modificaciones por:
  - Real Decreto 119/2005
  - Real Decreto 948/2005
- ORDEN de 10 de marzo de 2000 por la que se modifican las Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT 01, MIE-RAT 02, MIE-RAT 06, MIE-RAT 14, MIE-RAT 15, MIE-RAT 16, MIE-RAT 17, MIE-RAT 18 y MIE-RAT 19 del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- REAL DECRETO 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.
- REAL DECRETO 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ- 1, MIE-APQ-2, MIE-APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIEAPQ-6 y MIE-APQ-7.
- REAL DECRETO 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.  
Modificaciones por:
  - Real Decreto 524/2006
- REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- REAL DECRETO 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.
- REAL DECRETO 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- REAL DECRETO 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- REAL DECRETO 277/2005, de 11 de marzo por el que se modifica el reglamento de explosivos, aprobado por el REAL DECRETO 230/1998 de 16 de febrero.
- REAL DECRETO-Ley 11/2005, de 22 de julio, por el que se aprueban las medidas urgentes en materia de incendios forestales. (BOE del 23/07/2005).
- REAL DECRETO 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- ORDEN PRE/672/2006, de 10 de marzo, por la que se establece un período transitorio para la sustitución de los depósitos auxiliares de distribución. (BOE núm. 60 11/03/06).
- REAL DECRETO 551/2006, de 5 de mayo, por el que se regulan las operaciones de transporte de mercancías peligrosas por carretera en territorio español.
- REAL DECRETO 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- REAL DECRETO 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- REAL DECRETO 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- NORMAS TECNOLÓGICAS DE LA EDIFICACIÓN, del Ministerio de Fomento, aplicables en función de las unidades de obra o actividades correspondientes.
- Diversas normas competenciales, reguladoras de procedimientos administrativos y registros que pueden resultar aplicables a la obra, cuya relación puede resultar excesiva, entre otras razones, por su variabilidad en diferentes comunidades autónomas del Estado. Su consulta idónea puede verse facilitada por el coordinador de seguridad y salud de la obra.
- NORMAS UNE del Instituto Español de Normalización.





### 3. OBLIGACIONES DE LAS DIVERSAS PARTES QUE INTERVIENEN EN LA OBRA

En cumplimiento de la legislación aplicable y, de manera específica, de lo establecido en la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en el REAL DECRETO 39/1997, de los Servicios de Prevención, y en el REAL DECRETO 1627/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, corresponde al Promotor la designación del coordinador de seguridad y salud de la obra, así como la aprobación del Plan de Seguridad y Salud propuesto por el contratista de la obra, con el preceptivo informe y propuesta del coordinador, así como remitir el Aviso Previo a la Autoridad laboral competente.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva, que se recogen en el artículo 15 de la ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el Contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo y controlar su cumplimiento.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

En cuanto al contratista de la obra, viene éste obligado a redactar y presentar, con anterioridad al comienzo de los trabajos, el Plan de Seguridad y Salud de la obra, en aplicación y desarrollo del presente Estudio y de acuerdo con lo establecido en el artículo 7 del citado REAL DECRETO 1627/1997.

En el Plan de Seguridad y Salud se deberán analizar, estudiar, desarrollar y complementar las previsiones contenidas en el Estudio en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

La forma de llevar a cabo la presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos se determinará en el Plan de Seguridad y Salud de conformidad con lo establecido en el REAL DECRETO 604/2006.

El contratista tendrá la obligación de comunicar a su personal, subcontratistas, proveedores y transportistas los correspondientes itinerarios de vehículos, así como la obligación de respetar en cualquier caso la señalización óptica o acústica.

Finalmente, el plan contemplará la valoración económica de tales alternativas o expresará la validez del Presupuesto del presente estudio de Seguridad y Salud.

A mayores, en el Plan de Seguridad y Salud se detallarán aspectos en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento y lucha contra incendios, de forma que quede garantizada la rapidez y eficacia de las mismas.

Será necesaria, por tanto, la elaboración por parte del contratista de un Plan de Prevención y extinción de incendios contenido en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre previa aprobación del Coordinador de Seguridad y Salud.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u organismos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos.

Las normas y medidas preventivas contenidas en este Estudio y en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, constituyen las obligaciones que el contratista viene obligado a cumplir durante la ejecución de la obra, sin perjuicio de los principios y normas legales y reglamentarias que le obligan como empresario.

En particular, corresponde al contratista cumplir y hacer cumplir el Plan de Seguridad y Salud de la obra, así como la normativa vigente en materia de prevención de riesgos



laborales y la coordinación de actividades preventivas entre las empresas y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, en los términos previstos en el artículo 24 de la Ley de Prevención, informando y vigilando su cumplimiento por parte de los subcontratistas y de los trabajadores autónomos sobre los riesgos y medidas a adoptar, emitiendo las instrucciones internas que estime necesarias para velar por sus responsabilidades en la obra, incluidas las de carácter solidario, establecidas en el artículo 42.2 de la mencionada Ley.

Los subcontratistas y trabajadores autónomos, sin perjuicio de las obligaciones legales y reglamentarias que les afectan, vendrán obligados a cumplir cuantas medidas establecidas en este Estudio o en el Plan de Seguridad y Salud les afecten, a proveer y velar por el empleo de los equipos de protección individual y de las protecciones colectivas o sistemas preventivos que deban aportar, en función de las normas aplicables y, en su caso, de las estipulaciones contractuales que se incluyan en el Plan de Seguridad y Salud o en documentos jurídicos particulares.

En cualquier caso, las empresas contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos presentes en la obra estarán obligados a atender cuantas indicaciones y requerimientos les formule el coordinador de seguridad y salud, en relación con la función que a éste corresponde de seguimiento del Plan de Seguridad y Salud de la obra y, de manera particular, aquéllos que se refieran a incumplimientos de dicho Plan y a supuestos de riesgos graves e inminentes en el curso de ejecución de la obra.

#### 4. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

La empresa adjudicataria vendrá obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el REAL DECRETO 39/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditados ante la Autoridad laboral competente, o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de un trabajador (con plantillas inferiores a los 50 trabajadores) o de dos trabajadores (para plantillas de 51 a 250 trabajadores), adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado REAL DECRETO 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia del cumplimiento de sus obligaciones preventivas en la obra, plasmadas en el Plan de Seguridad y Salud, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la construcción. Cuando la empresa contratista venga obligada a disponer de un servicio técnico de prevención, estará obligada, asimismo, a designar un técnico de dicho servicio para su actuación específica en la obra. Este técnico deberá poseer la preceptiva acreditación superior o, en su caso, de grado medio a que se refiere el mencionado REAL DECRETO 39/1997, así como titulación académica y desempeño profesional previo adecuado y aceptado por el coordinador en materia de seguridad y salud, a propuesta expresa del jefe de obra.

Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y poner tales circunstancias en conocimiento del contratista para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.

Así mismo, cuando se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne la vigilancia deberán poner tales circunstancias en conocimiento del contratista, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 del REAL DECRETO 604/2006.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El Plan de Seguridad y Salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.



El coste económico de las actividades de los servicios de prevención de las empresas correrá a cargo, en todo caso, de las mismas, estando incluidos como gastos generales en los precios correspondientes a cada una de las unidades productivas de la obra, al tratarse de obligaciones intrínsecas a su condición empresarial.

## 5. INSTALACIONES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES

Los vestuarios, comedores, servicios higiénicos, lavabos y duchas a disponer en la obra quedarán definidos en el Plan de Seguridad y Salud, de acuerdo con las normas específicas de aplicación y, específicamente, con los apartados 15 a 18 de la Parte A del REAL DECRETO 1627/1997, citado. En cualquier caso, se dispondrá de un inodoro cada 25 trabajadores, utilizable por éstos y situado a menos de 50 metros de los lugares de trabajo; de un lavabo por cada 10 trabajadores y de una taquilla o lugar adecuado para dejar la ropa y efectos personales por trabajador. Se dispondrá asimismo en la obra de agua potable en cantidad suficiente y adecuadas condiciones de utilización por parte de los trabajadores.

Se dispondrá siempre de un botiquín, ubicado en un local de obra, en adecuadas condiciones de conservación y contenido y de fácil acceso, señalizado y con indicación de los teléfonos de urgencias a utilizar. Existirá al menos un trabajador formado en la prestación de primeros auxilios en la obra.

Todas las instalaciones y servicios a disponer en la obra vendrán definidos concretamente en el Plan de Seguridad y Salud y en lo previsto en el presente estudio, debiendo contar, en todo caso, con la conservación y limpieza precisos para su adecuada utilización por parte de los trabajadores, para lo que el jefe de obra designará personal específico en tales funciones.

El coste de instalación y mantenimiento de los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores correrá a cargo del contratista, siendo considerados presupuestariamente como costes indirectos de cada unidad de obra.

## 6. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Todos los equipos de protección personal utilizados en la obra tendrán fijado un periodo de vida útil, a cuyo término el equipo habrá de desecharse obligatoriamente. Si antes de finalizar tal periodo, algún equipo sufriera un trato límite (como en supuestos de un accidente, caída o golpeo del equipo, etc.) o experimente un envejecimiento o deterioro más rápido del previsible, cualquiera que sea su causa, será igualmente desechado y sustituido, al igual que cuando haya adquirido mayor holgura que las tolerancias establecidas por el fabricante.

Un equipo de protección individual nunca será permitido en su empleo si se detecta que representa o introduce un riesgo por su mera utilización.

Todos los equipos de protección individual se ajustarán a las normas contenidas en los Reales Decretos 1407/1992 y 773/1997, ya mencionados. Adicionalmente, en cuanto no se vean modificadas por las anteriores, se considerarán aplicables las Normas Técnicas Reglamentarias M.T. de homologación de los equipos, en aplicación de la O.M. de 17-05-1.974 (B.O.E. 29-05-74).

Las presentes prescripciones se considerarán ampliadas y complementadas con las medidas y normas aplicables a los diferentes equipos de protección individual y a su utilización, definidas en la Memoria de este estudio de seguridad y salud y que no se considera necesario reiterar aquí.

El coste de adquisición, almacenaje y mantenimiento de los equipos de protección individual de los trabajadores de la obra correrá a cargo del contratista o subcontratistas correspondientes, siendo considerados presupuestariamente como costes indirectos de cada unidad de obra en que deban ser utilizados, como corresponde a elementos auxiliares mínimos de la producción, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra y, consecuentemente, independientes de su presupuestación específica.

Sin perjuicio de lo anterior, figuran en el presupuesto de este estudio de seguridad y salud los costes de los equipos de protección individual que deban ser usados en la obra por el personal técnico, de supervisión y control o de cualquier otro tipo, incluidos los visitantes, cuya presencia en la obra puede ser prevista. En consecuencia, estos costes serán





retribuidos por la Administración de acuerdo con este presupuesto, siempre que se utilicen efectivamente en la obra.

### 7. CONDICIONES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS

En la Memoria de este estudio se contemplan numerosas definiciones técnicas de los sistemas y protecciones colectivas que está previsto aplicar en la obra, en sus diferentes actividades o unidades de obra. Dichas definiciones tienen el carácter de prescripciones técnicas mínimas, por lo que no se considera necesaria ni útil su repetición aquí, sin perjuicio de la remisión de este Pliego a las normas reglamentarias aplicables en cada caso y a la concreción que se estima precisa en las prescripciones técnicas mínimas de algunas de las protecciones que serán abundantemente utilizables en el curso de la obra.

Así, las **vallas autónomas** de protección y delimitación de espacios estarán construidas a base de tubos metálicos soldados, tendrán una altura mínima de 100 cm y estarán pintadas en blanco o en amarillo o naranja luminosos, manteniendo su pintura en correcto estado de conservación y no presentando indicios de óxido ni elementos doblados o rotos en ningún momento.

Los **topes de desplazamiento de vehículos** se podrán realizar con un par de tablones embridados fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de cualquier otra forma eficaz.

Los **riegos** se realizarán convenientemente en las pistas para evitar levantamiento de polvo (perjudicial para la salud y la visibilidad), y de forma que no entrañe riesgo de deslizamiento de vehículos.

Los **pasillos cubiertos de seguridad** que deban utilizarse en estructuras estarán contruidos con pórticos de madera, con pies derechos y dinteles de tablones embridados, o metálicos a base de tubos y perfiles y con cubierta cuajada de tablones o de chapa de suficiente resistencia ante los impactos de los objetos de caída previsible sobre los mismos. Podrán disponerse elementos amortiguadores sobre la cubierta de estos pasillos.

Las **redes perimetrales de seguridad** con pescantes de tipo horca serán de poliamida con cuerda de seguridad con diámetro no menor de 10 mm y con cuerda de unión de módulos de red con diámetro de 3 mm o mayor. Los pescantes metálicos estarán separados, como máximo, en 4.50 m y estarán sujetos al forjado o tablero hormigonado, mientras que el

extremo inferior de la red estará anclado a horquillas o enganches de acero embebidos en el propio forjado, excepto en estructuras de edificación, en que tales enganches se realizarán en el forjado de trabajo.

Las **redes verticales de protección** que deban utilizarse en bordes de estructuras, en voladizos o cierres de accesos se anclarán al forjado o tablero realizado o a los bordes de los huecos que se dispongan.

Las **redes de bandeja o recogida** se situarán en un nivel inferior, pero próximo al de trabajo, con altura de caída sobre la misma siempre inferior a 6 m.

Las **barandillas** de pasarelas y plataformas de trabajo tendrán suficiente resistencia, por sí mismas y por su sistema de fijación y anclaje, para garantizar la retención de los trabajadores, incluso en hipótesis de impacto por desplazamiento o desplome violento. La resistencia global de referencia de las barandillas queda cifrada en 150 kg/m, como mínimo.

Los **cables de sujeción de cinturones y arneses de seguridad y sus anclajes** tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos derivados de la caída de un trabajador al vacío, con una fuerza de inercia calculada en función de la longitud de cuerda utilizada. Estarán, en todo caso, anclados en puntos fijos de la obra ya construida (esperas de armadura, argollas empotradas, pernos, etc.) o de estructuras auxiliares, como pórticos que pueda ser preciso disponer al efecto.

Todas las **pasarelas y plataformas de trabajo** tendrán anchos mínimos de 60 cm y, cuando se sitúen a más de 2.00 m del suelo, estarán provistas de barandillas de al menos 100 cm de altura, con listón intermedio y rodapié de 15 cm como mínimo.

Las **escaleras de mano** estarán siempre provistas de zapatas antideslizantes y presentarán la suficiente estabilidad. Nunca se utilizarán escaleras unidas entre sí en obra, ni dispuestas sobre superficies irregulares o inestables, como tablas, ladrillos u otros materiales sueltos.

La resistencia de las **tomas de tierra** no será superior a aquélla que garantice una tensión máxima de 24 V, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza.

Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del **interruptor diferencial**, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado o sustituirlo, cuando la desconexión no se produce.



Todo **cuadro eléctrico general**, totalmente aislado en sus partes activas, irá provisto de un interruptor general de corte omnipolar, capaz de dejar a toda la zona de la obra sin servicio. Los **cuadros de distribución** deberán tener todas sus partes metálicas conectadas a tierra.

Todos los **elementos eléctricos**, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados. Se dispondrán **interruptores**, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los **tableros portantes de bases de enchufe** de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Las **lámparas eléctricas portátiles** tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Todas las **máquinas eléctricas** dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Los **extintores** de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m sobre el suelo y estarán adecuadamente señalizados.

En cuanto a la **señalización** de la obra, es preciso distinguir en la que se refiere a la deseada información o demanda de atención por parte de los trabajadores y aquella que corresponde al tráfico exterior afectado por la obra. En el primer caso son de aplicación las prescripciones establecidas por el REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, ya citado en este Pliego, en tanto que la señalización y el balizamiento del tráfico, en su caso, vienen regulados por la Norma 8.3-IC de la Dirección General de Carreteras, como corresponde a su contenido y aplicación técnica. Esta distinción no excluye la posible complementación de la señalización de tráfico durante la obra cuando la misma se haga exigible para la

seguridad de los trabajadores que trabajen en la inmediación de dicho tráfico, en evitación de intromisiones accidentales de éste en las zonas de trabajo. Dichos complementos, cuando se estimen necesarios, deberán figurar en el Plan de Seguridad y Salud de la obra. Todas las protecciones colectivas de empleo en la obra se mantendrán en correcto estado de conservación y limpieza, debiendo ser controladas específicamente en las condiciones y plazos que en cada caso se fijen en el Plan de Seguridad y Salud.

Las presentes prescripciones se considerarán ampliadas y complementadas con las medidas y normas aplicables a los diferentes sistemas de protección colectiva y a su utilización, definidas en la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud y que no se considera necesario reiterar aquí.

El coste de adquisición, construcción, montaje, almacenamiento y mantenimiento de los equipos de protección colectiva utilizados en la obra correrá a cargo del contratista o subcontratistas correspondientes, siendo considerados presupuestariamente como costes indirectos de cada unidad de obra en que deban ser utilizados, como corresponde a elementos auxiliares mínimos de la producción, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra y, consecuentemente, independientes de su presupuestación específica.

Sin perjuicio de lo anterior, en el presupuesto de este estudio de seguridad y salud figuran los sistemas de protección colectiva que deberán ser dispuestos para su aplicación en el conjunto de actividades y movimientos en la obra o en un conjunto de tajos de la misma, sin aplicación estricta a una determinada unidad de obra. En consecuencia, estos costes serán retribuidos por la Administración de acuerdo con este presupuesto, siempre que sean dispuestos efectivamente en la obra.

## 8. CONDICIONES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS

En base a la directiva comunitaria 89/392/CEE se aprueba el RD 1435/92 de 27 de noviembre por el que se dictan las disposiciones de aplicación de dicha directiva para la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas.

Dentro de este REAL DECRETO se establecen las condiciones de comercialización de las máquinas contempladas en su ámbito de aplicación, los procedimientos y los requisitos que en materia de seguridad y salud han de cumplir.



Dentro de las características en materia de seguridad que deben cumplir se destacan las siguientes en maquinaria dotada de movilidad:

- Dispositivo de alumbrado acorde con el trabajo que se vaya a realizar.
- Puesto de conducción diseñado teniendo en cuenta los principios de ergonomía.
- Deberá cumplir los requisitos de desaceleración, frenada, paro e inmovilización que garanticen la seguridad en todas las condiciones previstas por el fabricante.
- Estructura de protección contra vuelco (ROPS) para todas las máquinas con peligro de vuelco y en especial máquinas de explanación con potencia superior a 15 kW.
- Estructura de protección contra caída de objetos (FOPS).
- Protección de elementos móviles mediante carcasas.
- Provisión de extintores cuando se prevea peligro de incendio.
- Señalización acústica y luminosa para operaciones de retroceso, advertencia, etc.
- Manual de instrucciones.

Los vehículos de transporte de mercancías de peso superior a 12 T contarán con limitadores de velocidad y tacógrafos y estarán dispuestos a la normativa específica que los regula.

Las máquinas a emplear en obra deberán disponer de avisadores ópticos activos durante su funcionamiento y avisadores acústicos activos durante los recorridos de marcha atrás.

Para certificar la conformidad de las máquinas, el fabricante o su representante deberá elaborar para cada máquina fabricada, una declaración de conformidad <<CE>> y colocará en la máquina la marca <<CE>> de acuerdo con las características que el REAL DECRETO recoge en el anexo III.

La realización de un examen <<CE>> de tipo previo a la comercialización recogerá el contenido reflejado en la ficha adjunta.

A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.

### 8.1. RECEPCIÓN DE LA MAQUINARIA EN LA OBRA

A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar su carpeta de documentación con los permisos necesarios; además, incluirá las normas de seguridad para los operadores.

A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.

Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.

La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y antiimpacto.

Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.

La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

### 8.2. NORMAS DE ACCIÓN PREVENTIVA PARA LA MAQUINARIA

- La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica.
- Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor a 1.5 veces la separación entre ejes, ni menor a 6 m.
- El ancho mínimo de las rampas provisionales para el movimiento de vehículos y máquinas será de 4.5 m, ensanchándose en las curvas y sus pendientes. No serán mayores del 12% y 8% respectivamente, según se trate de tramos rectos o curvos. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.
- Se acotará la zona de actuación de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parado inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica. Cuando sea marcha atrás y el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo o se entrecrucen itinerarios.
- Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde taluzado se dispondrán topes de seguridad comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.
- Antes de iniciar el trabajo se verificarán los controles y niveles de vehículos y máquinas y, antes de abandonarlos, el bloqueo de seguridad.





### 8.3. NORMAS DE ACCIÓN PREVENTIVA PARA LOS MAQUINISTAS

- Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitando lesiones por caída.
- No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas, rodillos o guardabarros; evitará accidentes por caída.
- Suba y baje de la máquina de forma frontal asiéndose con ambas manos; es más seguro.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es peligro inminente para usted. No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento; puede sufrir lesiones.
- No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina; pueden provocar accidentes y lesiones.
- No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárelo primero y después reinicie el trabajo.
- Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.
- No guarde combustible ni trapos grasientos sobre la máquina que pueda producir incendios.
- Antes de iniciar cada turno compruebe mediante maniobras lentas que todos los mandos responden perfectamente.
- Usará en todo momento la ropa de trabajo y el calzado de seguridad asignado.
- Usará el casco y demás equipo asignado cuando realice tareas de ayuda en el mantenimiento o reparación de los equipos y en los lugares señalados en la planta, obra o fábrica.
- Cumplirá todas las normas de seguridad especificadas por el fabricante de la máquina con la que trabaje.
- Mantendrá el interior de la cabina en perfecto estado de orden y limpieza.

- Observará los planes de prevención de los lugares donde trabaje, plantas, obras, fábricas, etc.

#### INSTRUCCIONES GENERALES:

##### ARRANQUE

- Revisión previa al arranque.
- Alejar al personal de la máquina y alrededores.
- Quitar obstáculos que impidan a la máquina moverse con libertad, así como zanjas o cables
- eléctricos.
- Verificar los elementos básicos de seguridad del camión (luces, alarma, marcha atrás, faros,
- dirección, ruedas, claxon, cuadro de mando).
- Verificar acelerador de la máquina.
- Comprobar frenos de servicio y emergencia.
- Acceder al camión correctamente.
- Arrancar en áreas despejadas.
- Colocar la palanca de cambio en neutro.
- Ajustar asiento y volante si lo permite.

##### TRABAJO

- Hacer uso de las señales de advertencia existentes en la obra.
- No exceder de la velocidad establecida en las obras; en su defecto esta no será superior a 20 km/h.
- No transportar personas ajenas.
- Prestar atención a ruidos desusados.
- Antes de un trabajo poco corriente, comprobar si la máquina puede hacerlo.
- No sobrepasar la capacidad de trabajo establecida por el fabricante de la máquina
- Observar con frecuencia todos los instrumentos de medida y control de la máquina.
- Extremar las precauciones en las rampas para evitar vuelcos.
- Mantenerse a distancia segura de los bordes de las rampas.
- Observar las medidas preventivas.



## PARADA

- Estacionar en terreno llano.
- Dejar el equipo bajado.
- Colocar la palanca de cambio en neutro.
- Colocar el freno de aparcamiento.
- Estrangular o parar el motor.
- Controles en fijo después de moverlos.
- Descender de la máquina correctamente.
- Realizar los drenajes que sean necesarios y que vienen indicados por el fabricante.

## 9.1. SEGUIMIENTO

Habrán reuniones periódicas del Comité de Seguridad y Salud en las que se decidirá la solución adecuada

a los problemas que vayan apareciendo.

### INSTALACIONES MÉDICAS

El botiquín se revisará mensualmente y se repondrá el material consumido.

### PROTECCIONES PERSONALES

Se comprobará la existencia, uso y estado de las protecciones personales, las cuales tendrán fijadas un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias de trabajo se produzca un deterioro más rápido de una determinada prenda, se repondrá esta independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

La entrega de las prendas de protección personal se controlará mediante unas fichas personales de entrega de material, controlando a su vez las reposiciones efectuadas.

### PROTECCIONES COLECTIVAS

Al igual que las protecciones personales, cuando por las circunstancias de trabajo se produzca un deterioro más rápido de un determinado equipo, se repondrá este, independientemente de la duración prevista.

## INSTALACIONES DEL PERSONAL

Para la limpieza y la conservación de estos locales, se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

## INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

Se realizará la investigación del accidente en el lugar del mismo, con el interesado y testigos. Se estudiará a fondo el informe técnico tomando las medidas oportunas para que no se repita.

Los partes de accidente y deficiencias observadas recogerán en modelo normalizado los siguientes datos con una tabulación ordenada:

- Identificación de la obra.
- Hora, día, mes y año en el que se ha producido el accidente.
- Nombre del accidentado.
- Categoría profesional y oficio del accidentado.
- Domicilio.
- Lugar (tajo) en el que se produjo el accidente y trabajo específico.
- Causas del accidente.
- Importancia aparente del accidente (gravedad).
- Posible especificación sobre fallos mecánicos y/o humanos.
- Lugar, persona y primeras curas.
- Lugar de traslado para la hospitalización.
- Testigos del accidente.
- Como complemento de este parte se emitirá un informe que contenga:
- Forma de evitar el accidente (legales, técnicas, formación, etc.).
- Órdenes inmediatas a ejecutar.

## 9.2. CONTROL

Se realizará un seguimiento de los temas contemplados en este Estudio mensualmente.

Se analizarán todas las necesidades y propuestas indicadas en el punto anterior.

En el caso de que surgieran modificaciones o se presentaran nuevas necesidades se podrá actualizar este Estudio.



Durante la obra se llevarán obligatoriamente los índices siguientes:

1) Índice de incidencia:

$$\text{Cálculo } I_I = \frac{n^{\circ} \text{ de accidentes con baja}}{n^{\circ} \text{ de trabajadores}} / 100$$

Definición: nº de siniestros con baja acaecidos por cada cien trabajadores.

2) Índice de frecuencia:

$$\text{Cálculo } I_F = \frac{n^{\circ} \text{ de accidentes con baja}}{n^{\circ} \text{ de horas trabajadas}} / 1,000,000$$

Definición: nº de siniestros con baja por cada millón de horas trabajadas.

3) Índice de gravedad:

$$\text{Cálculo } I_G = \frac{n^{\circ} \text{ de jornadas perdidas por accidente de baja}}{n^{\circ} \text{ de horas trabajadas}} / 1,000$$

Definición: nº de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas

4) Duración media de incapacidad:

$$\text{Cálculo } DMI = \frac{n^{\circ} \text{ de jornadas perdidas por accidente de baja}}{n^{\circ} \text{ de horas trabajadas}}$$

Definición: nº de jornadas perdidas por accidente de baja.

El control lo realizará el presidente del Comité de Seguridad y Salud de la Obra.

## 10. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.

Sin perjuicio de lo previsto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cuando el Coordinador en materia de seguridad y salud o cualquier otra persona integrada en la Dirección Facultativa observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al Contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias. En circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y la salud de los trabajadores, podrá disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

La persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Insección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a los contratistas y, en su caso, a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

## 11. LIBRO DE INCIDENCIAS

En la oficina del Coordinador de Seguridad y Salud, para el seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, existirá un Libro de Incidencias.

El Libro de Incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

A dicho libro tendrán acceso la Dirección Facultativa de la obra, Los Contratistas y Subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas y órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las

Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador en materia de Seguridad y Salud, estará obligado a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y

Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberá notificar al Contratista afectado y a los representantes de los trabajadores.

## 12. FORMACIÓN E INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES

En cumplimiento del artículo 19.4 del Estatuto de los Trabajadores, se impartirán cursos de formación a los trabajadores antes de que comiencen sus tareas en obra, que cumplirán los siguientes objetivos:

- Divulgar los contenidos preventivos de este Estudio de Seguridad y Salud, una vez convertido en Plan de Seguridad y Salud aprobado.





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



- Comprender y aceptar su necesidad de aplicación.
- Crear entre los trabajadores un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

Por lo expuesto, se establecen los siguientes criterios, para que sean desarrollados por el Plan de Seguridad y Salud:

- 1º. El Contratista adjudicatario suministrará en su Plan de Seguridad y Salud, las fechas en las que se impartirán los cursos de formación en la prevención de riesgos laborales.
- 2º. El Plan de Seguridad y Salud recogerá la obligación de comunicar a tiempo a los trabajadores las normas de obligado cumplimiento y la obligación de firmar al margen del original del citado documento, el oportuno “recibí”. Con esta acción se cumplen dos objetivos importantes: formar de manera inmediata y dejar constancia de que se ha efectuado esta formación.

Los gastos generados en relación a la formación de seguridad y salud de los trabajadores se integran en los gastos generales del proyecto como medidas de carácter organizativo legalmente establecidas y que se consideran de obligación empresarial.

En A Coruña, Setiembre de 2019

La autora del proyecto,

Isabel Nieves Otero



Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



## DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO



## ÍNDICE

1. MEDICIONES
2. CUADRO DE PRECIOS Nº1
3. CUADRO DE PRECIOS Nº2
4. PRESUPUESTO POR CAPÍTULO
5. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL





Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



## *MEDICIONES*



## ÍNDICE MEDICIONES

CAPÍTULO 1: PROTECCIONES INDIVIDUALES

CAPÍTULO 2: PROTECCIONES COLECTIVAS

CAPÍTULO 3: SEALIZACIÓN

CAPÍTULO 4: INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

CAPÍTULO 5: INSTALACIONES DE SEGURIDAD

CAPÍTULO 6: MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

CAPÍTULO 7: MANO DE OBRA DE SEGURIDAD



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Código	Unidad	Resumen	Cantidad
<b>CAPÍTULO 1: PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>			
1.01	ud	CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	50,00
1.02	ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	35,00
1.03	ud	GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	35,00
1.04	ud	MASCARILLA ANTIPOLVO Semi-mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	35,00
1.05	ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA ANTIPOLVO Filtro de recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	35,00
1.06	ud	MASCARILLA POLVOS TÓXICOS FFP1. Distribución de mascarilla homologada de caucho natural con doble filtro químico, amortizable en dos usos. 20,00	

Código	Unidad	Resumen	Cantidad
1.07	ud	PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	35,00
1.08	ud	MONO DE TRABAJO Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	40,00
1.09	ud	IMPERMEABLE Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	40,00
1.10	ud	PAR DE BOTAS DE AGUA DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	40,00
1.11	ud	PETO REFLECTANTE Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo o naranja (amortizable en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	40,00
1.12	ud	CINTURÓN ANTILUMBAGO Cinturón protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	35,00





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Código	Unidad	Resumen	Cantidad	Código	Unidad	Resumen	Cantidad
1.13	ud	CINTURÓN DE SEGURIDAD CLASE A Distribución de cinturón de seguridad antivibratorio con cierre de velcro, amortizable en diez usos.	35,00	1.19	ud	MANDIL SOLDADOR SERRAJE Mandil de cuero para soldador (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D 1407/92.	15,00
1.14	ud	CUERDA DE AMARRE REGULABLE Cuerda de poliamida de 16 mm. de diámetro y 2 m. de longitud, con ajuste de aluminio, para utilizar como distanciador de mantenimiento o elemento de amarre de sujeción, amortizable en 4 obras. Certificado CE EN 358. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	30,00	1.20	ud	PAR DE GUANTES DE SOLDADOR Par de guantes para soldador (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D.1407/92.	15,00
1.15	ud	ARNÉS DE SEGURIDAD SEMICIERRE DORSAL Arnés básico de seguridad amarre dorsal con anilla, regulación en piernas y sin cinta subglútea, Fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	30,00	1.21	ud	PAR DE POLAINAS SOLDADOR Par de polainas para soldador (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15,00
1.16	ud	PAR DE GUANTES DE NEOPRENO Par de guantes de neopreno. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D.1407/92.	30,00	1.22	ud	PANTALLA SEGURIDAD + CASCO SOLDADURA Pantalla de seguridad para soldador de poliamida y cristal de 110 x 55 mm + casco con arnés de cabeza ajustable con rueda dentada, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15,00
1.17	ud	PAR DE GUANTES DE PIEL DE VACUNO Par de guantes de uso general de piel de vacuno. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	70,00	1.23	ud	PAR DE GUANTES AISLANTES Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15,00
1.18	ud	PAR DE GUANTES DE LÁTEX ANTICORTE Par de guantes de goma látex anticorte. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	70,00	1.24	ud	PAR DE BOTAS AISLANTES Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15,00



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Código	Unidad	Resumen	Cantidad
--------	--------	---------	----------

### CAPÍTULO 2: PROTECCIONES COLECTIVAS

2.01	ud	VALLA METÁLICA 2,5 m Valla metálica de chapa galvanizada trapezoidal de módulos de 2,00 m. de longitud 2,00 m. de altura de 0,5 mm. de espesor, y soporte del mismo material de 1,2 mm. de espesor y, 2,50 m. de altura separados cada 2 m., considerando 5 usos, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H-100/40, montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.	175,00
2.02	ud	TOPES DE CAMIÓN PARA DESMONTE Y TERRAPLÉN Topes de seguridad para maquinaria pesada en desmontes y terraplenes	20,00

Código	Unidad	Resumen	Cantidad
--------	--------	---------	----------

### CAPÍTULO 3: SEÑALIZACIÓN

3.01	ud	CARTEL INDICATIVO CON SOPORTE	12,00
3.02	ud	SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE Señal de seguridad triangular de L=70 cm, normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	15,00
3.03	ud	SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	15,00
3.04	ud	SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE Señal de seguridad circular de D=60 cm, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	15,00
3.05	ud	SEÑAL STOP CON SOPORTE Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	10,00



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Código	Unidad	Resumen	Cantidad
3.06	m	CINTA BALIZAMIENTO Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	10000,00
3.07	ud	CONO DE BALIZAMIENTO Cono de balizamiento reflectante de 70 cm. de altura (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.	120,00
3.08	ud	BOYA INTERMIETENTE CON CÉLULA Boya destellante amarilla con carcasa de plástico y soporte de anclaje, con célula fotoeléctrica y pilas, i/colocación y desmontaje. (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.	10,00
3.09	ud	FOCO DE BALIZAMIENTO INTERMITENTE Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.	10,00
3.10	m	BANDEROLA DE SEÑALIZACIÓN CON POSTE Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, i/soporte metálico de 1,20 m. (amortizable en tres usos), colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	120,00
3.11	ud	PANEL DIRECCIONAL CON SOPORTE Panel direccional reflectante de 165x45 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación montaje. s/R.D. 485/97.	12,00

Código	Unidad	Resumen	Cantidad
--------	--------	---------	----------

### CAPÍTULO 4: INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

4.01	ud	ALQUILER CASETA ASEO 4 X 2.23 m Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 4.00x2.23x2.63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, con aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0.84x0.80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos placas de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km. (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	18,00
4.02	ud	ALQUILER CASETA PREF. ALMACÉN Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65m <sup>2</sup> . Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento la teral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	18,00





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Código	Unidad	Resumen	Cantidad
4.03	ud	<b>ALQUILER CASETA OFICINA + ASEO</b> Mes de alquiler de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Divisiones en tablero de melamina. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	18,00
4.04	ud	<b>ALQUILER CASETA VESTUARIOS</b> Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 5,98x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	18,00

Código	Unidad	Resumen	Cantidad
4.05	ud	<b>ACOMETIDA ELÉCTRICA CASETAS</b> Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2 de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m.instalada.	1,00
4.06	ud	<b>ACOMETIDA FONTAN. CASETAS</b> Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potabl hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. De diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	1,00
4.07	ud	<b>ACOMETIDA SANEAM. CASETAS</b> Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), hasta una distancia máxima de 8 m., formada por tubería en superficie de PVC de 110 mm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y con p.p. de medios auxiliares.	1,00
4.08	ud	<b>ACOMETIDA TELEF. CASETAS</b> Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normas de la C.T.N.E.	1,00



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Código	Unidad	Resumen	Cantidad
4.09	ud	TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	30,00
4.10	ud	BANCO MADERA 5 PERSONAS Banco de madera con capacidad para 5 personas , (amortizable en 3 usos).	7,00
4.11	ud	MESA MELAMINA 10 PERSONAS Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 3 usos).	5,00
4.12	ud	SECAMANOS ELEC. C/PULSADOR Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).	3,00
4.13	ud	ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS Espejo para vestuarios y aseos, colocado.	6,00
4.14	ud	PORTAROLLOS INDUSTRIAL C/CERRADURA Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).	6,00

Código	Unidad	Resumen	Cantidad
4.15	ud	DEPÓSITO BASURA 800 L Depósito de 800l de capacidad para recogida de basuras.	3,00
4.16	ud	JABONERA INDUSTRIAL Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).	6,00



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Código	Unidad	Resumen	Cantidad
--------	--------	---------	----------

### CAPÍTULO 5: INSTALACIONES DE SEGURIDAD

5.01	ud	CUADRO GENERAL INT. DIF, 300 ma Cuadro de obra trifásico 80 A, compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster de 800x600 cm. con salida lateral por toma de corriente y salida interior por bornes fijos, soportes, manecilla de sujeción y/o anillos de elevación, con cerradura, MT General de 4x80 A., 3 diferenciales de 2x40 A. 30 mA, 4x63 A. 30 mA, 4x63 A. 300 mA, respectivamente, 8 MT por base, tres de 2x16 A., tres de 4x32 A., y dos de 4x63 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación, 8 bases de salida y p.p. de conexión a tierra, instalado (amortizable en 4 obras) s/ITC-BT-33 del REBT, RD 842/2002 de 02/08/2002 y UNE-EN 60439-4.	1,00
5.02	ud	TOMA DE TIERRA (PLACA) Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistividad $R=100$ Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 24x11,5x7 cm, tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm, electrodo de acero cobrizado 14,3 mm y 100 cm, de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> , con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. y según R.D. 614/2001, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.	1,00
5.03	ud	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg EF 21A-113B Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. De agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.	12,00
5.04	ud	EXTINTOR NIEVE CARB. 5 kg EF 89B	10,00

Código	Unidad	Resumen	Cantidad
--------	--------	---------	----------

### CAPÍTULO 6: MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

6.01	ud	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana de un peón ordinario.	18,00
6.02	ud	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.	18,00
6.03	ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.	35,00
6.04	ud	CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES Camilla portátil para evacuaciones con estructura de alta resistencia, en tela de nylon plastificada y en color naranja. Resistencia de 160 Kg y peso propio de 5 Kg (amortizable en 10 usos). Incluso funda de transporte.	4,00
6.05	ud	BOTIQUÍN DE OBRA Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	2,00





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Código	Unidad	Resumen	Cantidad
6.06	ud	REPOSICIÓN DE BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia.	10,00

Código	Unidad	Resumen	Cantidad
--------	--------	---------	----------

### CAPÍTULO 7: MANO DE OBRA DE SEGURIDAD

7.01	ud	COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.	18,00
7.02	ud	FORMACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	18,00



Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



*CUADRO DE PRECIOS Nº1*



## ÍNDICE CUADRO DE PRECIOS Nº1

CAPÍTULO 1: PROTECCIONES INDIVIDUALES

CAPÍTULO 2: PROTECCIONES COLECTIVAS

CAPÍTULO 3: SEALIZACIÓN

CAPÍTULO 4: INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

CAPÍTULO 5: INSTALACIONES DE SEGURIDAD

CAPÍTULO 6: MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

CAPÍTULO 7: MANO DE OBRA DE SEGURIDAD





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Código	Unidad	Resumen	Precio en letra	Precio
<b>CAPÍTULO 1: PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>				
1.01	ud	CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	CUATRO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	4,91 €
1.02	ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	DOCE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	12,47 €
1.03	ud	GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	DOS EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	2,77 €
1.04	ud	MASCARILLA ANTIPOLVO Semi-mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS	3,12 €
1.05	ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA ANTIPOLVO Filtro de recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	CERO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	0,75 €

Código	Unidad	Resumen	Precio en letra	Precio
1.06	ud	MASCARILLA POLVOS TÓXICOS FFP1 5,6 € Distribución de mascarilla homologada de caucho natural con doble filtro químico, amortizable en dos usos.	CINCO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
1.07	ud	PROTECTORES AUDITIVOS 8,66 € Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	OCHO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
1.08	ud	MONO DE TRABAJO 16,44 € Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
1.09	ud	IMPERMEABLE 9,19 € Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	NUEVE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
1.10	ud	PAR DE BOTAS DE AGUA DE SEGURIDAD 13,93 € Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	TRECE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Código	Unidad	Resumen	Precio en letra	Precio	Código	Unidad	Resumen	Precio en letra	Precio
1.11	ud	PETO REFLECTANTE Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo o naranja (amortizable en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. VEINTE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS		20,77 €	1.16	ud	PAR DE GUANTES DE NEOPRENO 1,88 € Par de guantes de neopreno. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. UN EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS		
1.12	ud	CINTURÓN ANTILUMBAGO Cinturón protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. DIEZ EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS		10,31 €	1.17	ud	PAR DE GUANTES DE PIEL DE VACUNO 5,32 € Par de guantes de uso general de piel de vacuno. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. CINCO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS		
1.13	ud	CINTURÓN DE SEGURIDAD CLASE A Distribución de cinturón de seguridad antivibratorio con cierre de velcro, amortizable en diez usos. UN EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS		1,75 €	1.18	ud	PAR DE GUANTES DE LÁTEX ANTICORTE 2,01 € Par de guantes de goma látex anticorte. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. DOS EUROS con UN CÉNTIMOS CÉNTIMOS		
1.14	ud	CUERDA DE AMARRE REGULABLE Cuerda de poliamida de 16 mm. de diámetro y 2 m. de longitud, con ajuste de aluminio, para utilizar como distanciador de mantenimiento o elemento de amarre de sujeción, amortizable en 4 obras. Certificado CE EN 358. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. CINCO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS		5,19 €	1.19	ud	MANDIL SOLDADOR SERRAJE 3,12 € Mandil de cuero para soldador (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS		
1.15	ud	ARNÉS DE SEGURIDAD SEMICIERRE DORSAL Arnés básico de seguridad amarre dorsal con anilla, regulación en piernas y sin cinta subglútea, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. DOS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS		2,53 €	1.20	ud	PAR DE GUANTES DE SOLDADOR 1,42 € Par de guantes para soldador (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D.1407/92. UN EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS		
					1.21	ud	PAR DE POLAINAS SOLDADOR 1,51 € Par de polainas para soldador (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. UN EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS		



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Código	Unidad	Resumen	Precio en letra	Precio
1.22	ud	PANTALLA SEGURIDAD + CASCO SOLDADURA Pantalla de seguridad para soldador de poliamida y cristal de 110 x 55 mm + casco con arnés de cabeza ajustable con rueda dentada, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. TRES EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS		3,23 €
1.23	ud	PAR DE GUANTES AISLANTES Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. NUEVE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS		9,44 €
1.24	ud	PAR DE BOTAS AISLANTES Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. VEINTIOCHO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS		28,74 €

Código	Unidad	Resumen	Precio en letra	Precio
CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS				
2.01	ud	VALLA METÁLICA 2,5 m Valla metálica de chapa galvanizada trapezoidal de módulos de 2,00 m. de longitud y 2,00 m. de altura, de 0,5 mm. de espesor, y soporte del mismo material de 1,2 mm. de espesor y 2,50 m. de altura, separados cada 2 m., considerando 5 usos, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H-100/40, montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97. DIECISIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS		17,30 €
2.02	ud	TOPES DE CAMIÓN PARA DESMONTE Y TERRAPLÉN Topes de seguridad para maquinaria pesada en desmontes terraplenes VEINTIUN EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS		21,36 €





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Código	Unidad	Resumen	Precio en letra	Precio
<b>CAPÍTULO 3: SEÑALIZACIÓN</b>				
3.01	ud	CARTEL INDICATIVO CON SOPORTE		16,09 €
			DIECISEIS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
3.02	ud	SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE		19,97 €
		Señal de seguridad triangular de L=70 cm, normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.		
			DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
3.03	ud	SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE		24,83 €
		Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.		
			VEINTICUATRO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
3.04	ud	SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE		26,21 €
		Señal de seguridad circular de D=60 cm, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.		
			VEINTISEIS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	

Código	Unidad	Resumen	Precio en letra	Precio
3.05	ud	SEÑAL STOP CON SOPORTE		27,24 €
		Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.		
			VEINTISIETE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
3.06	m	CINTA BALIZAMIENTO		2,10 €
		Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.		
			DOS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
3.07	ud	CONO DE BALIZAMIENTO		3,71 €
		Cono de balizamiento reflectante de 70 cm. de altura (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.		
			TRES EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
3.08	ud	BOYA INTERMIETENTE CON CÉLULA		8,19 €
		Boya destellante amarilla con carcasa de plástico y soporte de anclaje, con célula fotoeléctrica y pilas, i/colocación y desmontaje, (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.		
			OCHO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
3.09	ud	FOCO DE BALIZAMIENTO INTERMITENTE		7,22 €
		Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.		
			SIETE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Código	Unidad	Resumen	Precio en letra	Precio
3.10	m	BANDEROLA DE SEÑALIZACIÓN CON POSTE Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, i/soporte metálico de 1,20 m. (amortizable en tres usos), colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	OCHO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	8,51 €
3.11	ud	PANEL DIRECCIONAL CON SOPORTE Panel direccional reflectante de 165x45 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje. s/R.D. 485/97.	CUARENTA Y UN EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	41,67 €

Código	Unidad	Resumen	Precio en letra	Precio
CAPÍTULO 4: INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR				
4.01	ud	ALQUILER CASETA ASEO 4 X 2.23 m Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 4.00x2.23x2.63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, con aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0.84x0.80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos placas de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km. (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	CIENTO SESENTA Y TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	163,60 €
4.02	ud	ALQUILER CASETA PREF. ALMACÉN Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 m <sup>2</sup> . Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	153,48 €



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Código	Unidad	Resumen	Precio en letra	Precio
4.03	ud	ALQUILER CASETA OFICINA + ASEO Mes de alquiler de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 m <sup>2</sup> . Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Divisiones en tablero de melamina. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. DOSCIENTOS DIECISEIS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS		216,75 €
4.04	ud	ALQUILER CASETA VESTUARIOS Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 5,98x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V. DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS		267,48 €

Código	Unidad	Resumen	Precio en letra	Precio
4.05	ud	ACOMETIDA ELÉCTRICA CASETAS Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm <sup>2</sup> de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada. CIENTO VEINTIDOS EUROS con SIETE CÉNTIMOS		122,07 €
4.06	ud	ACOMETIDA FONTAN. CASETAS Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento. CIENTO VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS		124,75 €
4.07	ud	ACOMETIDA SANEAM. CASETAS Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), hasta una distancia máxima de 8 m., formada por tubería en superficie de PVC de 110 mm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y con p.p. de medios auxiliares. CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS		165,79 €
4.08	ud	ACOMETIDA TELEF. CASETAS Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normas de la C.T.N.E. CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS		166,83 €





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Código	Unidad	Resumen	Precio en letra	Precio
4.09	ud	TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos). VEINTINUEVE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS		29,73 €
4.10	ud	BANCO MADERA 5 PERSONAS Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 3 usos). TREINTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS		32,53 €
4.11	ud	MESA MELAMINA 10 PERSONAS 56,95 € Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 3 usos). CINCUENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS		
4.12	ud	SECAMANOS ELEC. C/PULSADOR 40,61 € Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos). CUARENTA EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS		
4.13	ud	ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS 29,71 € Espejo para vestuarios y aseos, colocado. VEINTINUEVE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS		

Código	Unidad	Resumen	Precio en letra	Precio
4.14	ud	PORTAROLLOS INDUSTRIAL C/CERRADURA 8,81 € Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos). OCHO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS		
4.15	ud	DEPÓSITO BASURA 800 L 185,39 € Depósito de 800l de capacidad para recogida de basuras. CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS		
4.16	ud	JABONERA INDUSTRIAL 33,99 € Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos). TREINTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS		



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Código	Unidad	Resumen	Precio en letra	Precio
<b>CAPÍTULO 5 : INSTALACIONES DE SEGURIDAD</b>				
5.01	ud	CUADRO GENERAL INT. DIF, 300 ma Cuadro de obra trifásico 80 A, compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster de 800x600 cm. con salida lateral por toma de corriente y salida interior por bornes fijos, soportes, manecilla de sujeción y/o anillos de elevación, con cerradura, MT General de 4x80 A., 3 diferenciales de 2x40 A. 30 mA, 4x63 A. 30 mA, 4x63 A. 300 mA, respectivamente, 8 MT por base, tres de 2x16 A., tres de 4x32 A., y dos de 4x63 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación, 8 bases de salida y p.p. de conexión a tierra, instalado (amortizable en 4 obras) s/ITC-BT-33 del REBT, RD 842/2002 de 02/08/2002 y UNE-EN 60439-4. OCHOCIENTOS VEINTE EUROS con CINCO CÉNTIMOS		820,05 €
5.02	ud	TOMA DE TIERRA (PLACA) Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistividad $R=100$ Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 24x11,5x7 cm, tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm, electrodo de acero cobrizado 14,3 mm y 100 cm, de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> , con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. y según R.D. 614/2001, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004. CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS		145,80 €

Código	Unidad	Resumen	Precio en letra	Precio
5.03	ud	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg EF 21A-113B Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. De agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97. CUARENTA Y SEIS EUROS con ONCE CÉNTIMOS		46,11 €
5.04	ud	EXTINTOR NIEVE CARB. 5 kg EF 89B CIENTO CATORCE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS		114,76 €



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Código	Unidad	Resumen	Precio en letra	Precio
<b>CAPÍTULO 6: MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS</b>				
6.01	ud	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana de un peón ordinario.	137,04 € CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
6.02	ud	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.	146,15 € CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
6.03	ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.	77,08 € SETENTA Y SIETE EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
6.04	ud	CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES Camilla portátil para evacuaciones con estructura de alta resistencia, en tela de nylon plastificada y en color naranja. Resistencia de 160 Kg y peso propio de 5 Kg (amortizable en 10 usos). Incluso funda de transporte.	11,28 € ONCE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	

Código	Unidad	Resumen	Precio en letra	Precio
6.05	ud	BOTIQUÍN DE OBRA Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	52,55 € CINCuenta Y DOS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
6.06	ud	REPOSICIÓN DE BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia.	17,26 € DIECISIETE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Código	Unidad	Resumen	Precio en letra	Precio
--------	--------	---------	-----------------	--------

### CAPÍTULO 7 : MANO DE OBRA DE SEGURIDAD

7.01	ud	COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE 137,59 € Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª. CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS		
7.02	ud	FORMACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD 83,51 € Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado. OCHENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS		



Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



## *CUADRO DE PRECIOS Nº2*



## ÍNDICE DEL CUADRO DE PRECIOS Nº2

CAPÍTULO 1: PROTECCIONES INDIVIDUALES

CAPÍTULO 2: PROTECCIONES COLECTIVAS

CAPÍTULO 3: SEALIZACIÓN

CAPÍTULO 4: INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

CAPÍTULO 5: INSTALACIONES DE SEGURIDAD

CAPÍTULO 6: MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

CAPÍTULO 7: MANO DE OBRA DE SEGURIDAD





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Código	Unidad	Resumen	Precio
<b>CAPÍTULO 1 : PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>			
1.01	ud	CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4.91 €
		Resto de obra y materiales.....	4.63
		Suma la partida.....	4.63
		Costes indirectos..... 6.00%	0.28
		TOTAL PARTIDA.....	4.91
1.02	ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	12.47 €
		Resto de obra y materiales.....	11.76
		Suma la partida.....	11.76
		Costes indirectos..... 6.00%	0.71
		TOTAL PARTIDA.....	12.47
1.03	ud	GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2.77 €
		Resto de obra y materiales.....	2.61
		Suma la partida.....	2.61
		Costes indirectos..... 6.00%	0.16
		TOTAL PARTIDA.....	2.77

Código	Unidad	Resumen	Precio
1.04	ud	MASCARILLA ANTIPOLVO Semi-mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3.12 €
		Resto de obra y materiales.....	2.94
		Suma la partida.....	2.94
		Costes indirectos..... 6.00%	0.18
		TOTAL PARTIDA.....	3.12
1.05	ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA ANTIPOLVO Filtro de recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D.1407/92.	0.75 €
		Resto de obra y materiales.....	0.71
		Suma la partida.....	0.71
		Costes indirectos..... 6.00%	0.04
		TOTAL PARTIDA.....	0.75
1.06	ud	MASCARILLA POLVOS TÓXICOS FFP1 Distribución de mascarilla homologada de caucho natural con doble filtro químico, amortizable en dos usos.	5.60 €
		Resto de obra y materiales.....	5.28
		Suma la partida.....	5.28
		Costes indirectos..... 6.00%	0.32
		TOTAL PARTIDA.....	5.60
1.07	ud	PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	8.66 €
		Resto de obra y materiales.....	8.17
		Suma la partida.....	8.17
		Costes indirectos..... 6.00%	0.49
		TOTAL PARTIDA.....	8.66



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Código	Unidad	Resumen	Precio
1.08	ud	MONO DE TRABAJO Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	16.44 €
		Resto de obra y materiales.....	15.51
		Suma la partida.....	15.51
		Costes indirectos..... 6.00%	0.93
		TOTAL PARTIDA.....	16.44
1.09	ud	IMPERMEABLE Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	9.19 €
		Resto de obra y materiales.....	8.67
		Suma la partida.....	8.67
		Costes indirectos..... 6.00%	0.52
		TOTAL PARTIDA.....	9.19
1.10	ud	PAR DE BOTAS DE AGUA DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	13.93 €
		Resto de obra y materiales.....	13.14
		Suma la partida.....	13.14
		Costes indirectos..... 6.00%	0.79
		TOTAL PARTIDA.....	13.93
1.11	ud	PETO REFLECTANTE Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo o naranja (amortizable en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	20.77 €
		Resto de obra y materiales.....	19.59
		Suma la partida.....	19.59
		Costes indirectos..... 6.00%	1.18
		TOTAL PARTIDA.....	20.77

Código	Unidad	Resumen	Precio
1.12	ud	CINTURÓN ANTILUMBAGO Cinturón protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10.31 €
		Resto de obra y materiales.....	9.73
		Suma la partida.....	9.73
		Costes indirectos..... 6.00%	0.58
		TOTAL PARTIDA.....	10.31
1.13	ud	CINTURÓN DE SEGURIDAD CLASE A Distribución de cinturón de seguridad antivibratorio con cierre de velcro, amortizable en diez usos.	1.75 €
		Resto de obra y materiales.....	1.65
		Suma la partida.....	1.65
		Costes indirectos..... 6.00%	0.10
		TOTAL PARTIDA.....	1.75
1.14	ud	CUERDA DE AMARRE REGULABLE Cuerda de poliamida de 16 mm. de diámetro y 2 m. de longitud, con ajuste de aluminio, para utilizar como distanciador de mantenimiento o elemento de amarre de sujeción, amortizable en 4 obras. Certificado CE EN 358. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5.19 €
		Resto de obra y materiales.....	4.90
		Suma la partida.....	4.90
		Costes indirectos..... 6.00%	0.29
		TOTAL PARTIDA.....	5.19



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Código	Unidad	Resumen	Precio
1.15	ud	ARNÉS DE SEGURIDAD SEMICIERRE DORSAL Arnés básico de seguridad amarre dorsal con anilla, regulación en piernas y sin cinta subglútea, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2.53 €
		Resto de obra y materiales.....	2.39
		Suma la partida.....	2.39
		Costes indirectos..... 6.00%	0.14
		TOTAL PARTIDA.....	2.53
1.16	ud	PAR DE GUANTES DE NEOPRENO Par de guantes de neopreno. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1.88 €
		Resto de obra y materiales.....	1.77
		Suma la partida.....	1.77
		Costes indirectos..... 6.00%	0.11
		TOTAL PARTIDA.....	1.88
1.17	ud	PAR DE GUANTES DE PIEL DE VACUNO Par de guantes de uso general de piel de vacuno. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5.32 €
		Resto de obra y materiales.....	5.02
		Suma la partida.....	5.02
		Costes indirectos..... 6.00%	0.30
		TOTAL PARTIDA.....	5.32
1.18	ud	PAR DE GUANTES DE LÁTEX ANTICORTE Par de guantes de goma látex anticorte. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2.01 €
		Resto de obra y materiales.....	1.90
		Suma la partida.....	1.90
		Costes indirectos..... 6.00%	0.11
		TOTAL PARTIDA.....	2.01

Código	Unidad	Resumen	Precio
1.19	ud	MANDIL SOLDADOR SERRAJE Mandil de cuero para soldador (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3.12 €
		Resto de obra y materiales.....	2.94
		Suma la partida.....	2.94
		Costes indirectos..... 6.00%	0.18
		TOTAL PARTIDA.....	3.12
1.20	ud	PAR DE GUANTES DE SOLDADOR Par de guantes para soldador (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1.42 €
		Resto de obra y materiales.....	1.34
		Suma la partida.....	1.34
		Costes indirectos..... 6.00%	0.08
		TOTAL PARTIDA.....	1.42
1.21	ud	PAR DE POLAINAS SOLDADOR Par de polainas para soldador (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1.51 €
		Resto de obra y materiales.....	1.42
		Suma la partida.....	1.42
		Costes indirectos..... 6.00%	0.09
		TOTAL PARTIDA.....	1.51
1.22	ud	PANTALLA SEGURIDAD + CASCO SOLDADURA Pantalla de seguridad para soldador de poliamida y cristal de 110 x 55 mm + casco con arnés de cabeza ajustable con rueda dentada, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3.23 €
		Resto de obra y materiales.....	3.05
		Suma la partida.....	3.05
		Costes indirectos..... 6.00%	0.18
		TOTAL PARTIDA.....	3.23





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Código	Unidad	Resumen	Precio
1.23	ud	PAR DE GUANTES AISLANTES	9.44 €
		Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales.....	8.91
		Suma la partida.....	8.91
		Costes indirectos..... 6.00%	0.53
		TOTAL PARTIDA.....	9.44
1.24	ud	PAR DE BOTAS AISLANTES	28.74 €
		Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales.....	27.11
		Suma la partida.....	27.11
		Costes indirectos..... 6.00%	1.63
		TOTAL PARTIDA.....	28.74

Código	Unidad	Resumen	Precio
CAPÍTULO 2 : PROTECCIONES COLECTIVAS			
2.01	ud	VALLA METÁLICA 2,5 m	17.30 €
		Valla metálica de chapa galvanizada trapezoidal de módulos de 2,00 m. de longitud y 2,00 m. de altura, de 0,5 mm. de espesor, y soporte del mismo material de 1,2 mm. de espesor y 2,50 m. de altura, separados cada 2 m., considerando 5 usos, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H-100/40, montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.	
		Mano de obra .....	5.48
		Resto de obra y materiales.....	10.84
		Suma la partida.....	16.32
		Costes indirectos..... 6.00%	0.98
		TOTAL PARTIDA.....	17.30
2.02	ud	TOPES DE CAMIÓN PARA DESMONTE Y TERRAPLÉN	21.36 €
		Topes de seguridad para maquinaria pesada en desmontes y terraplenes	
		Resto de obra y materiales.....	20.15
		Suma la partida.....	20.15
		Costes indirectos..... 6.00%	1.21
		TOTAL PARTIDA.....	21.36



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Código	Unidad	Resumen	Precio
<b>CAPÍTULO 3 : SEÑALIZACIÓN</b>			
3.01	ud	CARTEL INDICATIVO CON SOPORTE	16.09 €
		Mano de obra.....	1.68
		Resto de obra y materiales.....	13.50
		Suma la partida.....	15.18
		Costes indirectos.....6.00%	0.91
		TOTAL PARTIDA.....	16.09
3.02	ud	SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE	19.97 €
		Señal de seguridad triangular de L=70 cm, normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	
		Mano de obra.....	2.64
		Resto de obra y materiales.....	16.20
		Suma la partida.....	18.84
		Costes indirectos..... 6.00%	1.13
		TOTAL PARTIDA.....	19.97
3.03	ud	SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE	24.83 €
		Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	
		Mano de obra.....	5.04
		Resto de obra y materiales.....	18.38
		Suma la partida.....	23.42
		Costes indirectos..... 6.00%	1.41
		TOTAL PARTIDA.....	24.83

Código	Unidad	Resumen	Precio
3.04	ud	SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE	26.21 €
		Señal de seguridad circular de D=60 cm, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	
		Mano de obra.....	5.04
		Resto de obra y materiales.....	19.69
		Suma la partida.....	24.73
		Costes indirectos.....6.00%	1.48
		TOTAL PARTIDA.....	26.21
3.05	ud	SEÑAL STOP CON SOPORTE	27.24 €
		Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	
		Mano de obra.....	5.04
		Resto de obra y materiales.....	20.66
		Suma la partida.....	25.70
		Costes indirectos..... 6.00%	1.54
		TOTAL PARTIDA.....	27.24
3.06	m	CINTA BALIZAMIENTO	2.10 €
		Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	
		Mano de obra.....	0.84
		Resto de obra y materiales.....	1.14
		Suma la partida.....	1.98
		Costes indirectos.....6.00%	0.12
		TOTAL PARTIDA.....	2.10



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Código	Unidad	Resumen	Precio
3.07	ud	CONO DE BALIZAMIENTO Cono de balizamiento reflectante de 70 cm. de altura (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.	3.71 €
		Mano de obra.....	1.68
		Resto de obra y materiales.....	1.82
		Suma la partida.....	3.50
		Costes indirectos..... 6.00%	0.21
		TOTAL PARTIDA.....	3.71
3.08	ud	BOYA INTERMIETENTE CON CÉLULA Boya destellante amarilla con carcasa de plástico y soporte de anclaje, con célula fotoeléctrica y pilas, i/colocación y desmontaje, (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.	8.19 €
		Mano de obra.....	1.68
		Resto de obra y materiales.....	6.05
		Suma la partida.....	7.73
		Costes indirectos..... 6.00%	0.46
		TOTAL PARTIDA.....	8.19
3.09	ud	FOCO DE BALIZAMIENTO INTERMITENTE Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.	7.22 €
		Mano de obra.....	1.68
		Resto de obra y materiales.....	5.13
		Suma la partida.....	6.81
		Costes indirectos..... 6.00%	0.41
		TOTAL PARTIDA.....	7.22

Código	Unidad	Resumen	Precio
3.10	m	BANDEROLA DE SEÑALIZACIÓN CON POSTE Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, i/soporte metálico de 1,20 m. (amortizable en tres usos), colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	8.51 €
		Mano de obra.....	0.84
		Resto de obra y materiales.....	7.19
		Suma la partida.....	8.03
		Costes indirectos..... 6.00%	0.48
		TOTAL PARTIDA.....	8.51
3.11	ud	PANEL DIRECCIONAL CON SOPORTE Panel direccional reflectante de 165x45 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje. s/R.D.485/97.	41.67 €
		Mano de obra.....	5.04
		Resto de obra y materiales.....	34.27
		Suma la partida.....	39.31
		Costes indirectos..... 6.00%	2.36
		TOTAL PARTIDA.....	41.67





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Código	Unidad	Resumen	Precio
--------	--------	---------	--------

### CAPÍTULO 4 : INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

4.01	ud	ALQUILER CASETA ASEO 4 X 2.23 m Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 4.00x2.23x2.63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, con aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0.84x0.80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos placas de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km. (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. Mano de obra..... 1.43 Resto de obra y materiales..... 152.91 Suma la partida..... 154.34 Costes indirectos..... 6.00% 9.26 TOTAL PARTIDA..... 163.60	163.60 €
------	----	---	----------

Código	Unidad	Resumen	Precio
--------	--------	---------	--------

4.02	ud	ALQUILER CASETA PREF. ALMACÉN Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 m <sup>2</sup> . Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. Mano de obra..... 1.43 Resto de obra y materiales..... 143.36 Suma la partida..... 144.79 Costes indirectos.....6.00% 8.69 TOTAL PARTIDA..... 153.48	153.48 €
------	----	---	----------



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Código	Unidad	Resumen	Precio
4.03	ud	ALQUILER CASETA OFICINA + ASEO Mes de alquiler de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Divisiones en tablero de melamina. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	216.75 €
		Mano de obra.....	1.43
		Resto de obra y materiales.....	203.05
		Suma la partida.....	204.48
		Costes indirectos..... 6.00%	12.27
		TOTAL PARTIDA.....	216.75

Código	Unidad	Resumen	Precio
4.04	ud	ALQUILER CASETA VESTUARIOS Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 5,98x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	267.48 €
		Mano de obra.....	1.43
		Resto de obra y materiales.....	250.91
		Suma la partida.....	252.34
		Costes indirectos.....6.00%	15.14
		TOTAL PARTIDA.....	267.48
4.05	ud	ACOMETIDA ELÉCTRICA CASETAS Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2 de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.	122.07 €
		Mano de obra.....	29.93
		Resto de obra y materiales.....	85.23
		Suma la partida.....	115.16
		Costes indirectos..... 6.00%	6.91
		TOTAL PARTIDA.....	122.07



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Código	Unidad	Resumen	Precio
4.06	ud	ACOMETIDA FONTAN. CASETAS Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento. Mano de obra..... 29.93 Resto de obra y materiales..... 87.76 Suma la partida..... 117.69 Costes indirectos.....6.00% 7.06 TOTAL PARTIDA..... 124.75	124.75 €
4.07	ud	ACOMETIDA SANEAM. CASETAS Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), hasta una distancia máxima de 8 m., formada por tubería en superficie de PVC de 110 mm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y con p.p. de medios auxiliares. Mano de obra..... 29.93 Resto de obra y materiales..... 126.48 Suma la partida..... 156.41 Costes indirectos..... 6.00% 9.38 TOTAL PARTIDA..... 165.79	165.79 €

Código	Unidad	Resumen	Precio
4.08	ud	ACOMETIDA TELEF. CASETAS Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normas de la C.T.N.E. Mano de obra..... 19.15 Resto de obra y materiales..... 138.24 Suma la partida..... 157.39 Costes indirectos..... 6.00% 9.44 TOTAL PARTIDA..... 166.83	166.63 €
4.09	ud	TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos). Mano de obra..... 1.68 Resto de obra y materiales..... 26.37 Suma la partida..... 28.05 Costes indirectos..... 6.00% 1.68 TOTAL PARTIDA..... 29.73	29.73 €
4.10	ud	BANCO MADERA 5 PERSONAS Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 3 usos). Mano de obra..... 1.68 Resto de obra y materiales.....29.06 Suma la partida..... 30.74 Costes indirectos.....6.00% 1.84 TOTAL PARTIDA.....32.58	32.53 €





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Código	Unidad	Resumen	Precio
4.11	ud	MESA MELAMINA 10 PERSONAS Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 3 usos).	56.95 €
		Mano de obra.....	1.68
		Resto de obra y materiales.....	52.05
		Suma la partida.....	53.73
		Costes indirectos..... 6.00%	3.22
		TOTAL PARTIDA.....	56.95
4.12	ud	SECAMANOS ELEC. C/PULSADOR Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).	40.61 €
		Mano de obra.....	1.68
		Resto de obra y materiales.....	36.63
		Suma la partida.....	38.31
		Costes indirectos..... 6.00%	2.30
		TOTAL PARTIDA.....	40.61
4.13	ud	ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS Espejo para vestuarios y aseos, colocado.	29.71 €
		Mano de obra.....	1.68
		Resto de obra y materiales.....	26.35
		Suma la partida.....	28.03
		Costes indirectos..... 6.00%	1.68
		TOTAL PARTIDA.....	29.71
4.14	ud	PORTAROLLOS INDUSTRIAL C/CERRADURA Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).	8.81 €
		Mano de obra.....	1.68
		Resto de obra y materiales.....	6.63
		Suma la partida.....	8.31
		Costes indirectos..... 6.00%	0.50
		TOTAL PARTIDA.....	8.81

Código	Unidad	Resumen	Precio
4.15	ud	DEPÓSITO BASURA 800 L Depósito de 800l de capacidad para recogida de basuras.	185.39 €
		Resto de obra y materiales.....	174.90
		Suma la partida.....	174.90
		Costes indirectos..... 6.00%	10.49
		TOTAL PARTIDA.....	185.39
4.16	ud	JABONERA INDUSTRIAL Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).	33.99 €
		Mano de obra.....	1.68
		Resto de obra y materiales.....	30.39
		Suma la partida.....	32.07
		Costes indirectos..... 6.00%	1.92
		TOTAL PARTIDA.....	33.99



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Código	Unidad	Resumen	Precio
<b>CAPÍTULO 5 : INSTALACIONES DE SEGURIDAD</b>			
5.01	ud	CUADRO GENERAL INT. DIF, 300 ma Cuadro de obra trifásico 80 A, compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster de 800x600 cm. con salida lateral por toma de corriente y salida interior por bornes fijos, soportes, manecilla de sujeción y/o anillos de elevación, con cerradura, MT General de 4x80 A., 3 diferenciales de 2x40 A. 30 mA, 4x63 A. 30 mA, 4x63 A. 300 mA, respectivamente, 8 MT por base, tres de 2x16 A., tres de 4x32 A., y dos de 4x63 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación, 8 bases de salida y p.p. de conexión a tierra, instalado (amortizable en 4 obras) s/ITC-BT-33 del REBT, RD 842/2002 de 02/08/2002 y UNE-EN 60439-4. Mano de obra..... 22.98 Resto de obra y materiales..... 750.65 Suma la partida..... 773.63 Costes indirectos.....6.00% 46.42 TOTAL PARTIDA..... 820.05	820.05 €
5.02	ud	TOMA DE TIERRA (PLACA) Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistividad $R=100$ Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 24x11,5x7 cm, tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm, electrodo de acero cobrizado 14,3 mm y 100 cm, de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> , con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. y según R.D. 614/2001, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004. Mano de obra..... 79.03 Resto de obra y materiales..... 58.52 Suma la partida..... 137.55 Costes indirectos..... 6.00% 8.25 TOTAL PARTIDA..... 145.80	145.80 €

Código	Unidad	Resumen	Precio
5.03	ud	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg EF 21A-113B Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. De agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97. Mano de obra..... 1.68 Resto de obra y materiales..... 41.82 Suma la partida..... 43.50 Costes indirectos..... 6.00% 2.61 TOTAL PARTIDA..... 46.11	46.11 €
5.04	ud	EXTINTOR NIEVE CARB. 5 kg EF 89B Mano de obra..... 1.68 Resto de obra y materiales..... 106.58 Suma la partida..... 108.26 Costes indirectos.....6.00% 6.50 TOTAL PARTIDA..... 114.76	114.76 €



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Código	Unidad	Resumen	Precio
<b>CAPÍTULO 6 : MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS</b>			
6.01	ud	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana de un peón ordinario. Resto de obra y materiales..... 129.28 Suma la partida..... 129.28 Costes indirectos.....6.00% 7.76 TOTAL PARTIDA..... 137.04	137.04 €
6.02	ud	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª. Resto de obra y materiales..... 137.88 Suma la partida..... 137.88 Costes indirectos... 6.00% 8.27 TOTAL PARTIDA..... 146.15	164.15 €
6.03	ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros. Resto de obra y materiales.....72.72 Suma la partida..... 72.72 Costes indirectos.....6.00% 4.36 TOTAL PARTIDA..... 77.08	77.08 €

Código	Unidad	Resumen	Precio
6.04	ud	CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES Camilla portátil para evacuaciones con estructura de alta resistencia, en tela de nylon plastificada y en color naranja. Resistencia de 160 Kg y peso propio de 5 Kg (amortizable en 10 usos). Incluso funda de transporte. Resto de obra y materiales..... 10.64 Suma la partida..... 10.64 Costes indirectos.....6.00% 0.64 TOTAL PARTIDA..... 11.28	11.28 €
6.05	ud	BOTIQUÍN DE OBRA Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado. Mano de obra..... 1.68 Resto de obra y materiales..... 47.90 Suma la partida..... 49.58 Costes indirectos..... 6.00% 2.97 TOTAL PARTIDA..... 52.55	52.55 €
6.06	ud	REPOSICIÓN DE BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia. Resto de obra y materiales..... 16.28 Suma la partida..... 16.28 Costes indirectos.....6.00% 0.98 TOTAL PARTIDA..... 17.26	17.26 €





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Código	Unidad	Resumen	Precio
--------	--------	---------	--------

### CAPÍTULO 7 : MANO DE OBRA DE SEGURIDAD

7.01	ud	COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE 137.59 € Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.	
		Resto de obra y materiales.....	129.80
		Suma la partida.....	129.80
		Costes indirectos.....6.00%	7.79
		TOTAL PARTIDA.....	137.59
7.02	ud	FORMACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD 83.51 € Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	
		Resto de obra y materiales.....	78.78
		Suma la partida.....	78.78
		Costes indirectos.....6.00%	4.73
		TOTAL PARTIDA.....	83.51



Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



## *PRESUPUESTO POR CAPÍTULO*



## ÍNDICE

CAPÍTULO 1: PROTECCIONES INDIVIDUALES

CAPÍTULO 2: PROTECCIONES COLECTIVAS

CAPÍTULO 3: SEALIZACIÓN

CAPÍTULO 4: INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

CAPÍTULO 5: INSTALACIONES DE SEGURIDAD

CAPÍTULO 6: MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

CAPÍTULO 7: MANO DE OBRA DE SEGURIDAD





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Código	Unidad	Resumen	Medición	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO 1 : PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>					
1.01	ud	CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	50,00	4,91 €	245,50 €
1.02	ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	35,00	12,47 €	436,45 €
1.03	ud	GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D.773/7 y R.D. 1407/92.	35,00	2,77 €	96,95 €
1.04	ud	MASCARILLA ANTIPOLVO Semi-mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	35,00	3,12 €	109,20 €
1.05	ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA ANTIPOLVO Filtro de recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	35,00	0,75 €	26,25 €
1.06	ud	MASCARILLA POLVOS TÓXICOS FFP1 Distribución de mascarilla homologada de caucho natural con doble filtro químico, amortizable en dos usos.	20,00	5,60 €	112,00 €

Código	Unidad	Resumen	Medición	Precio	Importe
1.07	ud	PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	35,00	8,66 €	303,10 €
1.08	ud	MONO DE TRABAJO Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	40,00	16,44 €	657,60 €
1.09	ud	IMPERMEABLE Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	40,00	9,19 €	367,60 €
1.10	ud	PAR DE BOTAS DE AGUA DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	40,00	13,93 €	557,20 €
1.11	ud	PETO REFLECTANTE Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo o naranja (amortizable en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	40,00	20,77 €	830,80 €
1.12	ud	CINTURÓN ANTILUMBAGO Cinturón protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	35,00	10,31 €	360,85 €
1.13	ud	CINTURÓN DE SEGURIDAD CLASE A Distribución de cinturón de seguridad antivibratorio con cierre de velcro, amortizable en diez usos.	35,00	1,75 €	61,25 €



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Código	Unidad	Resumen	Medición	Precio	Importe
1.14	ud	CUERDA DE AMARRE REGULABLE Cuerda de poliamida de 16 mm. de diámetro y 2 m. de longitud, con ajuste de aluminio, para utilizar como distanciador de mantenimiento o elemento de amarre de sujeción, amortizable en 4 obras. Certificado CE EN 358. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	30,00	5,19 €	155,70 €
1.15	ud	ARNÉS DE SEGURIDAD SEMICIERRE DORSAL Arnés básico de seguridad amarre dorsal con anilla, regulación en piernas y sin cinta subglútea, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	30,00	2,53 €	75,90 €
1.16	ud	PAR DE GUANTES DE NEOPRENO Par de guantes de neopreno. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	30,00	1,88 €	56,40 €
1.17	ud	PAR DE GUANTES DE PIEL DE VACUNO Par de guantes de uso general de piel de vacuno. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	70,00	5,32 €	372,40 €
1.18	ud	PAR DE GUANTES DE LÁTEX ANTICORTE Par de guantes de goma látex anticorte. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	70,00	2,01 €	140,70 €
1.19	ud	MANDIL SOLDADOR SERRAJE Mandil de cuero para soldador (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15,00	3,12 €	46,80 €

Código	Unidad	Resumen	Medición	Precio	Importe
1.20	ud	PAR DE GUANTES DE SOLDADOR Par de guantes para soldador (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15,00	1,42 €	21,30 €
1.21	ud	PAR DE POLAINAS SOLDADOR Par de polainas para soldador (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15,00	1,51 €	22,65 €
1.22	ud	PANTALLA SEGURIDAD + CASCO SOLDADURA Pantalla de seguridad para soldador de poliamida y cristal de 110 x 55 mm + casco con arnés de cabeza ajustable con rueda dentada, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15,00	3,23 €	48,45 €
1.23	ud	PAR DE GUANTES AISLANTES Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15,00	9,44 €	141,60 €
1.24	ud	PAR DE BOTAS AISLANTES Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15,00	28,74 €	431,10 €
<b>TOTAL CAPÍTULO 1: PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>					<b>5.677,75 €</b>



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Código	Unidad	Resumen	Medición	Precio	Importe
--------	--------	---------	----------	--------	---------

### CAPÍTULO 2 : PROTECCIONES COLECTIVAS

2.01	ud	VALLA METÁLICA 2,5 m			
		Valla metálica de chapa galvanizada trapezoidal de módulos de 2,00 m. de longitud y 2,00 m. de altura, de 0,5 mm. de espesor, y soporte del mismo material de 1,2 mm. de espesor y 2,50 m. de altura, separados cada 2 m., considerando 5 usos, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H-100/40, montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.			
			175,00	17,30 €	3.027,50 €

2.02	ud	TOPES DE CAMIÓN PARA DESMONTE Y TERRAPLÉN			
		Topes de seguridad para maquinaria pesada en desmontes y terraplenes			
			20,00	21,36 €	427,20 €

<b>TOTAL CAPÍTULO 2: PROTECCIONES COLECTIVAS</b>					<b>3.454,70 €</b>
--	--	--	--	--	-------------------

Código	Unidad	Resumen	Medición	Precio	Importe
--------	--------	---------	----------	--------	---------

### CAPÍTULO 3 : SEÑALIZACIÓN

3.01	ud	CARTEL INDICATIVO CON SOPORTE			
			12,00	16,09 €	193,08 €
3.02	ud	SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE			
		Señal de seguridad triangular de L=70 cm, normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.			
			15,00	19,97 €	299,55 €

3.03	ud	SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE			
		Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.			
			15,00	24,83 €	372,45 €

3.04	ud	SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE			
		Señal de seguridad circular de D=60 cm, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.			
			15,00	26,21 €	393,15 €

3.05	ud	SEÑAL STOP CON SOPORTE			
		Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.			
			10,00	27,24 €	272,40 €



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Código	Unidad	Resumen	Medición	Precio	Importe
3.06	m	CINTA BALIZAMIENTO Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	10000,00	2,10 €	21.000,00 €
3.07	ud	CONO DE BALIZAMIENTO Cono de balizamiento reflectante de 70 cm. de altura (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.	120,00	3,71 €	445,20 €
3.08	ud	BOYA INTERMIETENTE CON CÉLULA Boya destellante amarilla con carcasa de plástico y soporte de anclaje, con célula fotoeléctrica y pilas, i/colocación y desmontaje, (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.	10,00	8,19 €	81,90 €
3.09	ud	FOCO DE BALIZAMIENTO INTERMITENTE Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.	10,00	7,22 €	72,20 €
3.10	m	BANDEROLA DE SEÑALIZACIÓN CON POSTE Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, i/soporte metálico de 1,20 m. (amortizable en tres usos), colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	120,00	8,51 €	1.021,20 €
3.11	ud	PANEL DIRECCIONAL CON SOPORTE Panel direccional reflectante de 165x45 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje. s/R.D. 485/97.	12,00	41,67 €	500,04 €
<b>TOTAL CAPÍTULO 3: SEÑALIZACIÓN</b>				<b>24.651,17 €</b>	

Código	Unidad	Resumen	Medición	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO 4 : INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR</b>					
4.01	ud	ALQUILER CASETA ASEO 4 X 2.23 m Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 4.00x2.23x2.63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, con aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0.84x0.80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos placas de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km. (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	18,00	163,60 €	2.944,80 €
4.02	ud	ALQUILER CASETA PREF. ALMACÉN Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 m <sup>2</sup> . Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	18,00	153,48 €	2.762,64 €





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Código	Unidad	Resumen	Medición	Precio	Importe
4.03	ud	<b>ALQUILER CASETA OFICINA + ASEO</b> Mes de alquiler de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Divisiones en tablero de melamina. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	18,00	216,75 €	3.901,50 €
4.04	ud	<b>ALQUILER CASETA VESTUARIOS</b> Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 5,98x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	18,00 2	67,48 €	4.814,64 €

Código	Unidad	Resumen	Medición	Precio	Importe
4.05	ud	<b>ACOMETIDA ELÉCTRICA CASETAS</b> Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2 de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.	1,00	122,07 €	122,07 €
4.06	ud	<b>ACOMETIDA FONTAN. CASETAS</b> Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	1,00	124,75 €	124,75 €
4.07	ud	<b>ACOMETIDA SANEAM. CASETAS</b> Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), hasta una distancia máxima de 8 m., formada por tubería en superficie de PVC de 110 mm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y con p.p. de medios auxiliares.	1,00	165,79 €	165,79 €
4.08	ud	<b>ACOMETIDA TELEF. CASETAS</b> Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normas de la C.T.N.E.	1,00	166,83 €	166,83 €



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Código	Unidad	Resumen	Medición	Precio	Importe
4.09	ud	TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	30,00	29,73 €	891,90 €
4.10	ud	BANCO MADERA 5 PERSONAS Banco de madera con capacidad para 5 personas , (amortizable en 3 usos).	7,00	32,53 €	227,71 €
4.11	ud	MESA MELAMINA 10 PERSONAS Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 3 usos).	5,00	56,95 €	284,75 €
4.12	ud	SECAMANOS ELEC. C/PULSADOR Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).	3,00	40,61 €	121,83 €
4.13	ud	ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS Espejo para vestuarios y aseos, colocado.	6,00	29,71 €	178,26 €
4.14	ud	PORTAROLLOS INDUSTRIAL C/CERRADURA Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).	6,00	8,81 €	52,86 €
4.15	ud	DEPÓSITO BASURA 800 L Depósito de 800l de capacidad para recogida de basuras.	3,00	185,39 €	556,17 €

Código	Unidad	Resumen	Medición	Precio	Importe
4.16	ud	JABONERA INDUSTRIAL Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).	6,00	33,99 €	203,94 €
<b>TOTAL CAPÍTULO 4: INSTALACIONES DE HIGIENE Y SEGURIDAD</b>					<b>17.520,44 €</b>



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Código	Unidad	Resumen	Medición	Precio	Importe
--------	--------	---------	----------	--------	---------

### CAPÍTULO 5 : INSTALACIONES DE SEGURIDAD

5.01	ud	CUADRO GENERAL INT. DIF, 300 ma Cuadro de obra trifásico 80 A, compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster de 800x600 cm. con salida lateral por toma de corriente y salida interior por bornes fijos, soportes, manecilla de sujeción y/o anillos de elevación, con cerradura, MT General de 4x80 A., 3 diferenciales de 2x40 A. 30 mA, 4x63 A. 30 mA, 4x63 A. 300 mA, respectivamente, 8 MT por base, tres de 2x16 A., tres de 4x32 A., y dos de 4x63 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación, 8 bases de salida y p.p. de conexión a tierra, instalado (amortizable en 4 obras) s/ITC-BT-33 del REBT, RD 842/2002 de 02/08/2002 y UNE-EN 60439-4. 1,00 820,05 € 820,05 €
5.02	ud	TOMA DE TIERRA (PLACA) Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistividad $R=100$ Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 24x11,5x7 cm, tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm, electrodo de acero cobrizado 14,3 mm y 100 cm, de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> , con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. y según R.D. 614/2001, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004. 1,00 145,80 € 145,80 €
5.03	ud	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg EF 21A-113B Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. De agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, Según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97. 12,00 46,11 € 553,32 €

Código	Unidad	Resumen	Medición	Precio	Importe
5.04	ud	EXTINTOR NIEVE CARB. 5 kg EF 89B	10,00	114,76 €	1.147,60 €

<b>TOTAL CAPÍTULO 5: INSTALACIONES DE SEGURIDAD</b>				<b>2.666,77 €</b>	
---	--	--	--	-------------------	--



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Código	Unidad	Resumen	Medición	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO 6: MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS</b>					
6.01	ud	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana de un peón ordinario.	18,00	137,04 €	2.466,72 €
6.02	ud	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.	18,00	146,15 €	2.630,70 €
6.03	ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.	35,00	77,08 €	2.697,80 €
6.04	ud	CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES Camilla portátil para evacuaciones con estructura de alta resistencia, en tela de nylon plastificada y en color naranja. Resistencia de 160 Kg y peso propio de 5 Kg (amortizable en 10 usos). Incluso funda de transporte.	4,00	11,28 €	45,12 €
6.05	ud	BOTIQUÍN DE OBRA Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	2,00	52,55 €	105,10 €

Código	Unidad	Resumen	Medición	Precio	Importe
6.06	ud	REPOSICIÓN DE BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia.	2,00	17,26 €	34,52 €
<b>TOTAL CAPÍTULO 6: MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS</b>					<b>7.979,96 €</b>





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Código	Unidad	Resumen	Medición	Precio	Importe
--------	--------	---------	----------	--------	---------

### CAPÍTULO 7 : MANO DE OBRA DE SEGURIDAD

7.01	ud	COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.			
			18,00	137,59 €	2.476,62 €
7.02	ud	FORMACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.			
			18,00	83,51 €	1.503,18 €

<b>TOTAL CAPÍTULO 7: MANO DE OBRA DE SEGURIDAD</b>				<b>3.979,80 €</b>
--	--	--	--	-------------------



Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



## *PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL*



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE (€)	%
1	PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	5.677,75 €	8,61
2	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	3.454,70 €	5,24
3	SEÑALIZACIÓN.....	24.651,17 €	37,39
4	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	17.520,44 €	26,57
5	INSTALACIONES DE SEGURIDAD.....	2.666,77 €	4,04
6	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	7.979,96 €	12,1
7	MANOD E OBRA DE SEGURIDAD.....	3.979,80 €	6,04
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		65.930,59 €	

El presupuesto de ejecución material del Estudio de Seguridad y Salud asciende por tanto a la cantidad de SESENTA Y CINCO MIL NOVECIENTOS TREINTA EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

En A Coruña, Setiembre de 2019

La autora del proyecto,

Isabel Nieves Otero



Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



## ANEJO Nº21: INTEGRACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA





ÍNDICE

- 1. INTRODUCCIÓN ..... 1
- 2. RECUPERACIÓN PAISAJÍSTICA..... 1
  - 2.1. APORTE DE TIERRA VEGETAL ..... 1
  - 2.2. HIDROSIEMBRA..... 2
  - 2.3. TRATAMIENTOS FÍSICOS ..... 4
    - 2.3.1. Escarificado ..... 4
    - 2.3.2. Eliminación de surcos..... 4
    - 2.3.3. Redondeo de cabeza de taludes..... 4
  - 2.4. PLANTACIONES ..... 4
    - 2.4.1. Criterios de selección de las especies vegetales para las plantaciones..... 4
- 3. PROGRAMA DE REVEGETACIÓN..... 5
  - 3.1. REVEGETACIÓN DE TALUDES EN DESMONTE Y TERRAPLÉN ..... 5
    - 3.1.1. Desmontes ..... 6
    - 3.1.2. Terraplenes ..... 6
  - 3.2. REVEGETACIÓN DE DRENAJES..... 6
  - 3.3. INSTALACIONES AUXILIARES Y OTRAS ÁREAS DE OCUPACIÓN TEMPORAL..... 7
- 4. OPERACIONES DE MANTENIMIENTO DE LA VEGETACIÓN ..... 7
- 5. CALENDARIO DE OPERACIONES PARA MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN..... 9



### 1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo sirve como continuación y complemento del Estudio Ambiental que se ha realizado en el proyecto, particularizando los resultados del mismo y concretando las actuaciones.

Se definen en concreto las actuaciones para llevar a cabo la ordenación ecológica, estética y paisajística que acompañan a este “PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE LA AG-55 A SU PASO POR ARTEIXO”.

### 2. RECUPERACIÓN PAISAJÍSTICA

Con objeto de minimizar las alteraciones provocadas sobre el suelo y la vegetación, y de restaurar las condiciones naturales del medio pre-operacional, evitando al mismo tiempo, los procesos erosivos y de degradación del territorio afectado, se definen dos medidas correctoras básicas: recuperación de la tierra vegetal y programa de revegetación.

Los objetivos que se persiguen son:

- ✓ Conseguir la integración entre la carretera y el medio circundante.
- ✓ Reducir las alteraciones visuales del paisaje.
- ✓ Protección contra los efectos erosivos que se puedan producir.
- ✓ Minimizar las alteraciones ecológicas que existan tanto para la flora como para la fauna. Restituyendo los hábitats naturales apropiados para las zoocenosis existentes.
- ✓ Protección contra el deslumbramiento.
- ✓ Romper la monotonía en la conducción y marcar la continuidad vial, para facilitar la conducción.
- ✓ Protección contra el polvo, gases de escape y demás contaminantes atmosféricos.

#### 2.1. APOORTE DE TIERRA VEGETAL

Un paso previo a realizar antes de la operación de hidrosiembra es el aporte y extendido de una capa de tierra vegetal de 30 cm sobre toda la superficie de los taludes que se van a hidrosebrar. También se extenderá tierra vegetal en el resto de zonas a revegetar.

La extensión de la tierra vegetal se realizará sobre el terreno previamente reperfilado, a través de la homogenización de superficies (realizada con maquinaria de obra, como rulos compactadores) y el suavizado de aristas y contornos muy marcados que no se integrarían en las características topográficas de la zona.

Se entiende por tierra vegetal todo aquel material procedente de excavación cuya composición físicoquímica y granulométrica permita el establecimiento de una cobertura herbácea permanente, al menos inicialmente mediante las técnicas habituales de hidrosiembra, y sea susceptible de recolonización natural. En el Pliego se establecerán los criterios de rechazo de la tierra vegetal.

La reutilización de la tierra vegetal es muy recomendable tanto por la preservación del organismo vivo que constituye el suelo como por el ahorro que, en aportes posteriores de tierras vegetales representa. Existe además un elemento de interés, que es el hecho de que, el suelo es en sí mismo, un banco de semillas, un reservorio de diferentes especies, todas ellas perfectamente adaptadas a las condiciones climáticas y edáficas del lugar, por lo que, su posterior reextensión sobre zonas degradadas, contribuye al restablecimiento de la vegetación natural del lugar.

Estas semillas, mientras permanecen enterradas, se mantienen viables y exhiben su latencia por períodos prolongados de tiempo hasta que, debido a cambios naturales o inducidos en el medio, son expuestas a las condiciones adecuadas para la germinación.

Se recuperará la capa de tierra vegetal que pueda estar directa o indirectamente afectada por obra, con el propósito de preservar el organismo vivo que constituye, ahorrar posteriores aportes de tierra y su posterior uso en procesos de restauración.

Con el fin de conservar las tierras vegetales útiles para su uso en las labores de revegetación, se llevará a cabo una gestión de las mismas, que supondrá la retirada selectiva de las tierras vegetales previamente al comienzo de las obras.

Para la ubicación de las zonas de acopio se seguirán los criterios aplicables a los elementos temporales, evitando categóricamente la ubicación sobre terrenos que presenten las siguientes características:

- No afectar a zonas de interés botánico o faunístico.
- No afectar a la red de drenaje superficial.
- No se situarán en áreas inundables o con drenaje deficiente.
- Elegir zonas de fácil restauración.



Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



Los caballones de tierra vegetal deberán ser apilados inmediatamente en zonas llanas previamente acondicionadas y se realizarán drenajes para evitar encharcamientos que originen ambientes reductores.

Los apilamientos se acometerán a lo largo de la traza o, en zonas próximas a la misma en caballones o artesas de sección trapezoidal con una altura no superior a 2 m, con objeto de facilitar su aireación y evitar la compactación.

Para facilitar los procesos de colonización vegetal se establecerá un sistema que garantice el mantenimiento de sus propiedades incluyendo, en caso de ser necesario, su siembra, riego y abono periódico.

Se evitará el paso de vehículos de transporte por encima de la tierra apilada, para evitar compactaciones.

El modelado de los caballones se realizará mediante tractor agrícola. Se llevarán a cabo ligeros ahondamientos en la capa superior del material para evitar el lavado y la erosión pluvial. En caso de que el periodo de almacenamiento supere los diez meses, deberá abonarse y sembrarse con gramíneas y leguminosas propias en la zona.

2.2. HIDROSIEMBRA

Tras la extensión de la tierra vegetal se ejecutará la hidrosiembra en los meses de primavera y otoño.

Se emplearán las siguientes semillas:

Mezcla de semillas	
Herbáceas (70%)	Leñosas (30%)
<i>Agrostis castellana</i>	<i>Salvia lavandulifolia</i>
<i>Festuca hystrix</i>	<i>Teucrium capitatum</i>
<i>Brachipodium pinnatum</i>	<i>Lavandula pedunculata</i>
<i>Trisetum ovatum</i>	<i>Santolina rosmarinifolia</i>
<i>Stipa gigantea</i>	
<i>Trifolium pratense</i>	
<i>Vicia sativa</i>	

La hidrosiembra se llevará a cabo sobre los taludes a restaurar, tanto de desmonte como de relleno. En el resto de las superficies a revegetar no se ejecutará hidrosiembra, sino que únicamente se extenderá la tierra vegetal acopiada.

Los trabajos de hidrosiembra consistirán en el suministro de toda la instalación, mano de obra, materiales y equipo necesario, incluido el tratamiento del terreno, regularización de cárcavas que se hayan podido producir, entre la finalización de la obra civil y la realización de la hidrosiembra.

La hidrosiembra es una técnica que, como su propio nombre indica, utiliza agua como vehículo de proyección de las semillas sobre el sustrato.

Consiste básicamente en la impregnación de la superficie a sembrar con un puré compuesto por agua, mezcla de semillas, mulch, fertilizantes, acondicionadores del terreno, fijantes y otros productoscoadyuvantes.

Esta mezcla se proyecta sobre el sustrato (generalmente taludes o superficies subhorizontales) mediante una bomba hidráulica acoplada a un depósito, provisto de algún mecanismo de agitación, a través de un cañón o manguera acoplada en su extremo. Esta máquina proyecta la mezcla a presión sobre el terreno y permite realizar siembras a más de 150 m de distancia, pudiendo salvar alturas de taludes importantes que dependen, lógicamente, de la potencia de la bomba que lleva acoplada la máquina.

Los sistemas de agitación, por otra parte, garantizan una mezcla homogénea de los diferentes productos aplicados.

Las hidrosiembras se ejecutarán teniendo en cuenta las prescripciones que se indican:

- Llenado del tanque de hidrosiembra con agua hasta cubrir la mitad de las paletas del agitador y en ese momento incorporar el mulch, esperando algunos minutos hasta que se haya extendido en la superficie del agua sin formar bloques o grumos que puedan causar averías en la máquina al ponerse en marcha el agitador. Continuar llenando el tanque hasta las tres cuartas partes (3/4) de su capacidad, ya en movimiento las paletas del agitador, e introducir en el interior del tanque las semillas y los posibles abonos. Es recomendable tener en marcha el agitador durante diez (10) minutos más, antes de comenzar la siembra, para favorecer la disolución de los abonos y estimular la facultad germinativa de las semillas. Seguir, mientras tanto, llenando de agua el tanque hasta que falten unos diez centímetros y entonces añadir el producto estabilizador de suelos. Con el llenado del tanque y el cierre de la trampilla se completa la operación.



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



- Colocación de la hidrosembradora en forma conveniente con relación a la superficie a sembrar e iniciar la operación de siembra. Uno o dos minutos antes del comienzo, acelerar el movimiento de las paletas de los agitadores para conseguir una mejor homogeneización de la mezcla. El cañón de la hidrosembradora debe estar inclinado por encima de la horizontal para lograr una buena distribución, es decir, el lanzamiento debe ser de abajo hacia arriba. En el caso de taludes cuya base no sea accesible debe recurrirse a poner mangueras de forma que otro operario pueda dirigir el chorro desde abajo. Esta misma precaución debe tomarse cuando haya vientos fuertes o se dé cualquier otra circunstancia que haga previsible una distribución imperfecta por lanzarse el chorro desde lo alto de la hidrosembradora.

La aplicación de la técnica se hará en dos pasadas, debiendo llevarse a cabo en aquellos momentos en que exista seguridad de que no se producirán lluvias en al menos 24 horas.

De forma previa a la hidrosiembra se aplicará con laboreo en los 20 cm superiores del perfil del suelo un abono de liberación lenta, a razón de 30 g/m<sup>2</sup>.

En la primera pasada de la hidrosiembra se aplicará la mezcla de semillas, a razón de 30 g/m<sup>2</sup>, con 30 g/m<sup>2</sup> de fertilizante (16-25-12, de liberación lenta), 100 g/m<sup>2</sup> de mulch (fibra de aliso esterilizada), 20 g/m<sup>2</sup> de fijadores o estabilizadores de suelos (tipo MARLOC, Tamanori 56 o similar), 15 g de compuesto orgánico (TIPO Bigor – Humus), y 10 g de compuesto de microorganismos latentes y otros (tipo BIOSTAC). Si bien este último puede sustituirse por 12 cc de compuesto tipo Bigor especial y 0'12 cc de enzimas y bacterias del tipo Nitrobacter. En la segunda pasada, realizada inmediatamente después de la primera, se aplicarán exclusivamente 50 g/m<sup>2</sup> de mulch y 10 g/m<sup>2</sup> de estabilizador, con el fin de tapar la mezcla de semillas y ayudar a evitar su arrastre por el agua de lluvia.

A la primavera siguiente de efectuar la hidrosiembra, y siempre que se estime necesario, se proyectará un fertilizante complejo de liberación lenta, a razón de 50 g/m<sup>2</sup>.

Las dosis finales de los diferentes materiales aplicados en las diferentes etapas del proceso se exponen a continuación:

ELEMENTO	DOSIS
Antes de la siembra	
Abono de liberación lenta	30 g/m <sup>2</sup>
Primera pasada	
Semilla	30 g/m <sup>2</sup>
Mulch	100 g/m <sup>2</sup>
Estabilizador de suelos	20 g/m <sup>2</sup>
Fertilizante	30 g/m <sup>2</sup>
Compuesto orgánico Bigor-Humus	15 g/m <sup>2</sup>
Compuesto tipo BIOSTAC	10 g/m <sup>2</sup>
Agua	2 l/m <sup>2</sup>
Segunda pasada	
Mulch	50 g/m <sup>2</sup>
Estabilizador de suelos	10 g/m <sup>2</sup>
Agua	1 l/m <sup>2</sup>
Abonado a la primavera siguiente	
Abono de liberación lenta	50 g/m <sup>2</sup>

El orden de llenado del tanque deberá ser el que sigue:

### 1ª pasada:

- 1) 70% del agua.
- 2) Mezclas de semillas.
- 3) Fertilizante.
- 4) Compuesto orgánico tipo Bigor – Humus.
- 5) Compuesto tipo BIOSTAC.
- 6) Mulch.
- 7) Estabilizador-fijador.
- 8) 30% de agua restante.

### 2ª pasada:

- 1) 70% del agua.
- 2) Mulch.
- 3) Estabilizador-fijador.
- 4) 30% de agua restante.





### 2.3. TRATAMIENTOS FÍSICOS

#### 2.3.1. Escarificado

Consiste en “arañar” superficialmente el terreno para romper y eliminar todo lo posible el fieltro. El fieltro es una capa de 1 o 2 cm de espesor que se forma en la superficie del suelo en ciertas condiciones.

Al ser bastante impermeable, el fieltro impide que pase bien el agua, los abonos y el aire hacia las raíces, favoreciendo además el desarrollo de hongos. Por esto es necesario eliminarlo con una escarificadora.

Además, el escarificado permite eliminar el apelmazamiento de los materiales edáficos que se produce en ciertas circunstancias de ejecución de una obra.

Habrà que someter a escarificado las siguientes zonas:

- Zonas de tierra vegetal utilizadas por acopio de materiales.
- Zonas de tierra vegetal degradadas por el paso de vehículos.

#### 2.3.2. Eliminación de surcos

Esta medida implica el repaso de la superficie de tierra vegetal en aquellas zonas en que se hayan dejado surcos en dirección de la pendiente, lo que puede generar líneas de escorrentía preferente que causen erosiones locales y surcos.

Esta medida deberá ejecutarse en todas las zonas tratadas con tierra vegetal, como los desmontes y terraplenes, así como las zonas a restaurar en los entornos de las ODT acondicionadas.

#### 2.3.3. Redondeo de cabeza de taludes

Esta medida permite el acondicionamiento, previo a la deposición de la tierra vegetal, de las aristas de la cabeza de los taludes. La eliminación de estas aristas y la reducción de la pendiente en estos puntos, permitirá un mejor asentamiento de la vegetación en estas zonas y la creación de zonas generadoras de material vegetal que colonizará las partes más bajas del talud.

### 2.4. PLANTACIONES

#### 2.4.1. Criterios de selección de las especies vegetales para las plantaciones

La selección de especies vegetales es uno de los aspectos más importantes del proyecto, puesto que, en gran medida, de ella depende el aspecto visual que se consiga a diferentes plazos en cuanto a color y texturas. También se han de considerar en la elección los costes de mantenimiento de las plantaciones efectuadas.

Los criterios escogidos en esta selección vienen determinados por los siguientes factores:

- Las condiciones ecológicas del área en cuestión, tanto en lo que se refiere a características bióticas como abióticas.
- Los objetivos que se buscan de cara a futuros usos territoriales.
- La estructura paisajística del entorno, así como la distribución espacial de las plantaciones que determina el tipo de especies apropiadas para el medio circundante.
- La disponibilidad de especies en el mercado, así como la posibilidad de establecer contratos o crear viveros para la reproducción de aquellas especies, que siendo de extremado interés, no se encuentren disponibles ni en forma de semillas, ni en forma de plántones.
- Los costes de mantenimiento de modo que sean reducidos al mínimo.
- Real Decreto 1786/2011, de 16 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1201/1999, de 9 de julio por el que se establece el programa nacional de erradicación y control del fuego bacteriano de las rosáceas (B.O.E. n.º 184, de 3 de agosto).
- Orden de 22 de septiembre de 1999 de la Consejería de Agricultura y Ganadería por la que se establece la prohibición de plantar especies ornamentales hospedantes de la bacteria *Erwinia amylovora* causante del fuego bacteriano de las rosáceas en determinados ámbitos (B.O.C.yL. n.º 192, de 4 de octubre).
- Orden AYG/ 2006, de 29 de marzo por la que se modifica la Orden de 22 de septiembre de 1999 de la Consejería de Agricultura y Ganadería (B.O.C.yL. n.º 76, de 19 de abril).

Dada la prioridad de los condicionantes de tipo paisajístico y ambiental, se concede a estos criterios la máxima importancia para la estructuración del diseño y desarrollo del proyecto.



Las especies elegidas para llevar a cabo las plantaciones son las siguientes:

Árboles y arbustos	Altura/perm	Hoyo de planta	Presentación
<i>Quercus pyrenaica</i>	60-80	40x40	contenedor
<i>Quercus pyrenaica</i> (para medidas compensatorias)	10-20	30x30	Bandeja forestal
<i>Pinus sylvestris</i>	100-125	40x40	contenedor
<i>Acer monspesulanum</i>	40-50	40x40	contenedor
<i>Corylus avellana</i>	10-20	30x30	contenedor
<i>Jasminum fruticans</i>	20-30	30x30	contenedor
<i>Genista florida</i>	10-20	30x30	Bandeja forestal
<i>Retama sphaerocarpa</i>	30-40	30x30	contenedor
<i>Cytisus scoparius</i>	10-20	30x30	Bandeja forestal
<i>Salvia lavandulifolia</i>	10-20	30x30	Bandeja forestal
<i>Teucrium capitatum</i>	20-40	30x30	contenedor
<i>Santolina rosmarinifolia</i>	20-30	30x30	Bandeja forestal
<i>Populus nigra</i>	10-12 (perm)	40x40	raiz desnuda
<i>Salix atrocinerea</i>	50-100	30x30	contenedor
<i>Salix alba</i>	50-100	30x30	contenedor
<i>Fraxinus excelsior</i>	10-12 (perm)	40x40	raiz desnuda
<i>Lavandula pedunculata</i>	20-30	30x30	contenedor
<i>Cistus laurifolius</i>	20-40	30x30	contenedor

3. PROGRAMA DE REVEGETACIÓN

El programa de revegetación tiene como objetivo principal la recuperación de las superficies degradadas, para conseguir la integración paisajística de la obra. Los fines que se persiguen con este programa son:

- Proteger y conservar el suelo, evitando procesos erosivos que desnuden los taludes, provocando arrastres que, aparte de ocasionar un efecto estético negativo, darán lugar a aterramientos de la cuneta de desagüe, originando una disminución de su capacidad de drenaje.
- La restauración de la cubierta vegetal, de modo que, en la medida de lo posible, se recuperen o mejoren las condiciones fitocenóticas iniciales.
- Favorecer la restitución y creación de hábitats apropiados para las zoocenosis existentes en el área de estudio.

- La integración paisajística de la obra, de manera que se minimiza el impacto visual que se produce por efecto de los taludes y la creación de líneas rectas.
- Formar pantallas naturales que minimicen los contaminantes atmosféricos y de ruido en las poblaciones cercanas afectadas por la infraestructura. Estas pantallas además sirven para ocultar la vía del campo de visión.

Las principales áreas de actuación vienen determinadas por las distintas superficies alteradas directamente por las obras y por aquellas que se transforman como consecuencia de la obra en zonas de dominio público. Las principales áreas de actuación son:

- Taludes de desmonte y de relleno.
- Superficies ocupadas por las instalaciones auxiliares y otros elementos temporales.
- Obras de drenaje, adaptadas como paso de fauna.

3.1. REVEGETACIÓN DE TALUDES EN DESMONTE Y TERRAPLÉN

Para todos los desmontes excavados en tierras y terraplenes, se planifica la extensión de 30 cm de tierra vegetal y el posterior pase de hidrosembado. La restauración de los taludes se realizará lo antes posible tras su ejecución, con el fin de reducir las inestabilidades y evitar la formación de cárcavas en caso de que se produzcan lluvias.

Las especies seleccionadas tanto para la revegetación de desmontes como para taludes de relleno son las que se recogen en el siguiente cuadro:

Especies	
Árboles	Arbustos
<i>Quercus pyrenaica</i>	<i>Jasminum fruticans</i>
<i>Acer monspessulanum</i>	<i>Genista florida</i>
	<i>Retama sphaerocarpa</i>
	<i>Cytisus scoparius</i>
	<i>Salvia lavandulifolia</i>
	<i>Teucrium capitatum</i>
	<i>Santolina rosmarinifolia</i>



### 3.1.1. Desmontes

Se revegetarán los desmontes excavados en suelo.

Sobre la superficie de los taludes se proponen las siguientes actuaciones con el fin de integrar paisajísticamente el talud, y por lo tanto la nueva infraestructura, además de proporcionarle mayor estabilidad.

En primer lugar, se extenderá una capa de tierra vegetal de 30 cm de espesor y posteriormente se realizará una hidrosiembra.

Posteriormente se realizará la plantación.

Se realizará una plantación en la coronación del talud, con la función de tapar dicho talud para el observador de fuera de la carretera mediante especies como *Jasminum fruticans* y *Genista florida*. Estas dos especies se plantarán en la misma proporción, arbitrariamente formando un zigzag que le otorgue algo de naturalidad. La densidad de plantación es de 1 ud/10 m<sup>2</sup>.

Sobre la cara del talud, se realizarán plantaciones de especies arbustivas plantadas al azar, en agrupaciones multiespecíficas, imitando la distribución natural. La densidad de las plantaciones será de 1 ud/5m<sup>2</sup>. Las especies elegidas son: *Retama sphaerocarpa*, *Cytisus scoparius*, *Salvia lavandulifolia*, *Teucrium capitatum* y *Santolina rosmarinifolia*, todas ellas en la misma proporción.

### 3.1.2. Terraplenes

Sobre terraplenes se realizará una plantación al pie del talud, con la función de tapar dicho talud para el observador de fuera de la carretera mediante especies como *Jasminum fruticans* y *Genista florida*. Como en el caso de los desmontes, estas especies se plantarán en la misma proporción, arbitrariamente formando un zigzag que le otorgue algo de naturalidad. La densidad de plantación es de 1 ud/10 m<sup>2</sup>.

En el resto de la superficie del relleno, sobre la que se ha extendido una capa de tierra vegetal de 30 cm y se ha ejecutado la hidrosiembra, se plantarán formando agregados pluriespecíficos especies de porte arbustivo pequeño como son: *Retama sphaerocarpa*, *Cytisus scoparius*, *Salvia lavandulifolia*, *Santolina rosmarinifolia* y *Teucrium capitatum*. La densidad de plantación es de 1 ud/7 m<sup>2</sup>, y todas las especies tendrán la misma proporción.

### 3.2. REVEGETACIÓN DE DRENAJES

Los sistemas de drenaje transversal son utilizados, en ocasiones, por algunos taxones para cruzar obras lineales como son las carreteras. Su uso puede ser potenciado con ligeras y sencillas modificaciones, como barreras vegetales de captación y estructuras que faciliten su paso.

Las especies elegidas para la revegetación de los drenajes son las siguientes:

Especies
Arbustos
<i>Salix atrocinerea</i>
<i>Salix alba</i>
<i>Corylus avellana</i>

Las especies arbustivas elegidas, se situarán de forma que minimicen lo máximo posible la visibilidad de la traza a la fauna, impidiendo entre otras cosas que los focos de los coches les deslumbren; ya que, por la noche y al anochecer son unos de los momentos de mayor movilidad de las distintas especies.

Esta medida de protección se llevará a cabo en las siguientes ODT, las cuales tienen un diámetro de 2 m para permitir el paso de fauna por su interior:

- ODT – 1.1
- ODT – 2.2
- ODT – 6.7
- ODT – 7.8

El objetivo principal de esta revegetación, es que los arbustos elegidos para la plantación formen un embudo que guía a los animales con intención de cruzar hacia la boca del drenaje. Estas plantaciones además reducirán la erosión del suelo que se produce en las épocas de fuertes lluvias.

Se construirá una barrera vegetal de 15 m de longitud a cada lado de las embocaduras del marco, formando un ángulo de 70º con el eje del drenaje. La barrera se construirá con individuos vegetales plantados a 0.50 m de distancia al tresbolillo, sobre una capa de tierra





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



vegetal de 30 cm, con la misma proporción de ejemplares de cada una de las tres especies seleccionadas.

### 3.3. INSTALACIONES AUXILIARES Y OTRAS ÁREAS DE OCUPACIÓN TEMPORAL

En los lugares donde se instalan los elementos auxiliares temporales de la obra y el parque de la maquinaria se realizará la recuperación de la superficie ocupada mediante una descompactación del terreno vegetal. Al tratarse de una ocupación temporal, de una tierra de labor, se propone como restauración que se recupere de manera similar al estado preoperacional.

En primer lugar, hay que realizar una limpieza de toda la zona, eliminando los escombros y restos de material de obra que pueda haber, descompactando la superficie.

A continuación, se llevará a cabo un extendido de la tierra vegetal de 30 cm de espesor, a lo largo de toda la superficie alterada. Con el objetivo de recuperar esta parcela tal y como era, sólo se aplicará esta medida.

En el resto de áreas de ocupación temporal, se llevarán a cabo las mismas actuaciones que en el caso de las zonas ocupadas por las instalaciones auxiliares.

## 4. OPERACIONES DE MANTENIMIENTO DE LA VEGETACIÓN

Para la conservación de los trabajos de revegetación se prevén una serie de operaciones encaminadas a mantener las plantas en perfecto estado, a pesar de que, al elegir las especies, se han seleccionado aquellas que mejor se podrían adaptar a las características del medio.

Una vez ejecutadas las obras, comienza el plazo de garantía de obra, con lo que se asegura el mantenimiento y conservación de las plantas durante este período.

Los objetivos de estas operaciones de mantenimiento son:

- Mantener una capa vegetal continua capaz de controlar la erosión en los taludes.
- Impedir que la vegetación obstaculice los drenajes o invada la superficie de la plataforma.
- Mantener la perfecta visibilidad en curvas e intersecciones.

- Mantener despejadas y visibles las señales verticales.
- Limitar el riesgo de incendios y su propagación.
- Controlar la vegetación perjudicial para los cultivos agrícolas existentes en las proximidades.
- Ocultar al usuario las vistas poco estéticas.

Para conseguirlo, se incluyen una serie de operaciones dentro del programa de mantenimiento, como son:

#### Desbroces y siegas:

Consiste en la eliminación de la maleza y ligera escarificación del terreno en las inmediaciones de los árboles y arbustos plantados con la finalidad de evitar competencias y facilitar su desarrollo. Las épocas más adecuadas son la primavera y el otoño.

Las siegas se harán en las zonas sembradas, y con ello, se minimiza el riesgo de incendio forestal, eliminando la masa combustible. Las épocas más adecuadas son al final de la primavera y al final del verano.

#### Abonado de plantaciones y siembras:

Independientemente del abonado que se incorpore en la hidrosiembra, en el momento inicial de la implantación, dadas las escasas disponibilidades de nutrientes de los suelos tratados, se deberá aportar abonos minerales complejos N-P-K en proporciones idénticas (16-25-12), durante la ejecución de los riegos de mantenimiento.

En el caso de las plantaciones, se debe llevar a cabo un abonado durante los dos años posteriores a la plantación. Se utilizarán abonos orgánicos que se repartirán directamente sobre el hoyo de cada planta.

El abonado, tanto en el caso de la siembra como de las plantaciones, se realizará preferiblemente durante la primavera.

#### Riego de plantaciones y arbustos:

Los riegos se efectuarán tanto sobre las plantaciones de árboles como de los arbustos y subarbustos.

Dadas las características de las condiciones climáticas de la zona y de las especies vegetales implantadas, se considera recomendable que inicialmente se realicen riegos estivales en función del grado de desarrollo alcanzado por las plantas y de las condiciones meteorológicas existentes en los años del periodo de conservación. No obstante, las





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



especies que se han elegido para la revegetación son apropiadas para soportar un cierto estrés hídrico.

Los riegos, se realizarán en los meses más calurosos, que corresponden a los del verano.

### Poda de árboles y arbustos:

Las podas se ejecutarán durante la época de estado vegetativo de la planta, en los meses de invierno, en aquellos ejemplares que, por su desarrollo raro o anómalo, así lo exijan.

### Labores de reposición de marras:

Consiste en la sustitución de plantas vivaces, arbustos y arbolado que como consecuencia de su mal estado vegetativo no cumplen los requisitos mínimos exigidos, o bien envejecen o mueran, perdiendo sus valores botánicos y ornamentales. Se realizarán estas labores cuando se detecte un porcentaje de marras del 10% en especies arbóreas y arbustivas.

### Escardas:

Es la eliminación de las pequeñas plantas que crecen en los alrededores de la planta principal haciéndole competencia no deseada.

### Tratamientos fitosanitarios:

El desarrollo de las plantaciones se debe vigilar con el objeto de evitar enfermedades por bacterias o insectos. Si se detecta alguna enfermedad, se combatirá mediante la utilización de productos y procedimientos que en ningún caso deben ser perjudiciales o molestos para las personas.

Estos tratamientos se realizarán sólo sobre los árboles o arbustos inmediatamente después de observar el ataque.



5. CALENDARIO DE OPERACIONES PARA MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

OPERACIONES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
- PLANTAS												
PLANTACION ARBOLES DE HOJA CADUCA.												
PLANTACION ARBUSTOS DE HOJA CADUCA.												
PLANTACION ARBOLES DE HOJA PERENNE.			CLIMAS	CRUDOS					CLIMAS	TEMPLADOS		
PLANTACION ARBUSTOS DE HOJA PERENNE.												
PLANTACION ARBOLES Y ARBUSTOS A RAZ DESNUDA.												
RIEGOS.												
PODA ESPECIES HOJA CADUCA.												
PODA ARBUSTOS DE FLORACION INVIERNO-PRIMAVERA.												
PODA ARBUSTOS DE FLORACION VERANO-OTOÑO.												
PODA ARBUSTOS DE FOLLAJE ORNAMENTAL.												
RECORTE DE SETOS.												
TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS (DEPENDIENDO APARICION ENFERMEDADES O PLAGAS).				(p)	(p)	(p)						
ABONADOS.										(1)		
ESCARDAS Y BINAS.				(1)					(1)			
MANTENIMIENTO DE ALCORQUES Y APORICADOS.				(1)						(1)		
- CESPEDES Y PRADERAS												
SIEMBRAS Y RESIEMBRAS (PREFERIBLE EN OTOÑO).												
RIEGOS.			X	X	X	X	X	X	X	X		
SIEGAS.				X	X	X	X	X	X	X		
RODILLO DE APISONADO (COMPACTACION).				X	X	X	X	X	X	X		
ESCARDA (ELIMINACION MALAS HIERBAS).			X	X					X			
LIMPIEZA.												
AIREACION (RODILLO DE PUAS O MAQUINA CORTE VERTICAL).					(1)					(1)		
RECEBO (COMPLEMENTARIO DE LA AIREACION).					(1)					(1)		
ABONADOS.				(a)	(a)	(a)			(a)	(a)		
RIEGOS HIDROSIEMBRAS.					X	X	X	X	X			
SIEGAS HIDROSIEMBRAS.				X	X	X	X	X	X			
ABONADOS HIDROSIEMBRAS.					X							
X.- MAYOR INCIDENCIA. (1).- NUMERO DE OPERACIONES. (a).- EPOCA MAS ADECUADA (p).- EPOCA MAYOR PROBABILIDAD ENFERMEDADES O PLAGAS												

Fuente: Albuixech Moliner, J.



Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



## ANEJO Nº22: PLAN DE OBRA



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. IDENTIFICACIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA QUE INTERVIENEN .....	1
3. CRITERIOS GENERALES .....	1
4. PLAN DE OBRA.....	2





## 1. INTRODUCCIÓN

La planificación de la obra debe permitir seguir y optimizar los plazos de ejecución y, consecuentemente, los costes de la misma.

Con este anejo se da cumplimiento a la legislación vigente (Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, artículo 233) la cual especifica que en los proyectos de obras se incluirá un programa de desarrollo de los trabajos o plan de obra de carácter indicativo, con previsión, en su caso, del tiempo y coste.

Por tanto, el objeto de este anejo es establecer las condiciones de contorno temporales que, desde el punto de vista del proyectista, se consideran razonables para la ejecución de las obras del “Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo”.

Los plazos que a continuación se fijan se corresponden tanto con el conocimiento que actualmente se tiene de las obras a realizar, como de su problemática. También se han tenido en cuenta los rendimientos actuales de la maquinaria de obra civil, que se consiguen con el estado actual de la técnica de estas tareas.

Por lo tanto, la definición de este Plan de Obra no tiene más condicionantes que los propiamente técnicos. A pesar de ello, ha sido necesario establecer determinadas hipótesis de duración (siempre razonables), asociadas a actividades con un componente administrativo, tales como, por ejemplo, la aprobación de determinados trámites – permisos, necesarios para el inicio de las obras.

En definitiva, y en consonancia con lo anterior, el Plan que se concreta en el apartado siguiente debe considerarse como una propuesta orientativa, que será desarrollada posteriormente por el contratista adjudicatario de las obras.

## 2. IDENTIFICACIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA QUE INTERVIENEN

El objeto de este apartado es identificar las unidades de obra elementales que resultan críticas en la ejecución de la obra y que, por su importancia cuantitativa o su complejidad tecnológica, tienen una incidencia económica directa y condicionan el plazo total de duración de los trabajos.

En el presente proyecto están previstas las siguientes actividades elementales:

- Trabajos previos
- Movimiento de tierras
- Firmes
- Drenaje
- Estructuras
- Señalización, balizamiento y defensas
- Obras complementarias
- Gestión de residuos
- Seguridad y salud
- Ordenación ecológica, estética y paisajística

## 3. CRITERIOS GENERALES

Los principales condicionantes de la duración de las obras son el volumen de las unidades de obra a realizar y las características técnicas particulares de cada una de estas actividades.

De acuerdo con las características de las máquinas que componen los citados equipos se han deducido unos rendimientos ideales en condiciones normales de trabajo. Teniendo en cuenta las horas de utilización anuales de las máquinas que se deducen de la publicación “Método de cálculo para la obtención del coste de maquinaria en obras de carreteras” (MOPU, 1976), con las actualizaciones pertinentes, se obtiene para cada equipo un determinado número de días de uso al mes.

Como consecuencia de todo lo anterior, se determina el número de equipos necesarios de cada tipo para la ejecución de cada unidad de obra, y con esta información se completa el diagrama de Gantt a lo largo del periodo de duración de las obras que se ha estimado acorde con la naturaleza de un proyecto de estas características. Existe una relación entre las diversas actividades, que implica que algunas deban de realizarse antes que otras, o que pueda ser necesario un período de tiempo entre la finalización de una y el comienzo de la siguiente.

Aunque este programa intenta aproximarse al máximo al desarrollo de la obra ha de recordarse su carácter indicativo, ya que existen circunstancias que harán necesaria su modificación en su momento oportuno.



#### 4. PLAN DE OBRA

Se propone en los tres primeros meses de los trabajos realizar el desbroce y despeje del terreno, preparándolo para la construcción de la explanada, incluyendo también las demoliciones necesarias, llevando la tierra vegetal a acopio o vertedero.

En el tercer mes comenzarán las explanaciones que se irán simultaneando posteriormente con la ampliación de las obras de drenaje transversal y la construcción de las obras de drenaje longitudinal, y el afirmado.

La construcción del viaducto requerirá un total de ocho meses.

La señalización, balizamiento y colocación de defensas no podrán comenzar hasta que se haya colocado todo el paquete de firme, arrancarán cuando falten cuatro meses para la finalización de la obra.

La partida de ordenación ecológica, estética y paisajística comenzará según se vaya ejecutando el firme de la explanada.

La gestión de residuos estará presente durante toda la obra, aunque con residuos de distinta naturaleza, al igual que el apartado de seguridad y salud, como ya se había comentado. Las operaciones complementarias se realizarán en los dos últimos meses.

En la página siguiente se incluye un diagrama de Gantt con la distribución temporal estimada de las principales actividades y la partida presupuestaria de cada una de ellas.



Actividades		MESES																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Capítulo 1	Trabajos previos																				
Capítulo 2	Movimiento de tierras																				
Capítulo 3	Firmes																				
Capítulo 4	Drenaje																				
Capítulo 5	Estructuras																				
Capítulo 6	Señalización, balizamiento y defensas																				
Capítulo 7	Obras complementarias																				
Capítulo 8	Gestión de residuos																				
Capítulo 9	Seguridad y salud																				
Capítulo 10	Ordenación ecológica, estética y paisajística																				



Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



## ANEJO Nº23: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS





ÍNDICE

- 1. INTRODUCCIÓN..... 1
- 2. COSTES DIRECTOS ..... 1
  - 2.1. MANO DE OBRA ..... 1
  - 2.2. MATERIALES ..... 2
  - 2.3. MAQUINARIA..... 2
- 3. COSTES INDIRECTOS..... 2
- 4. PARTIDAS ALZADAS ..... 3
- 5. JUSTIFICACIÓN DE LOS PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA ..... 3



## 1. INTRODUCCIÓN

Se redacta el presente anejo, con la finalidad de dar cumplimiento al Artículo 1º de la Orden de 12 de Junio de 1968 (BOE 27/07/68), en el que se indica que “La determinación de los costes de ejecución de las distintas unidades de obra se incluirá en un anejo de la Memoria denominado Justificación de precios”.

Su objeto es justificar el importe de los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº1 y nº2 del *Documento nº4: Presupuesto*, y que son los que han servido de base para el cálculo y determinación del presupuesto de la obra. Para poder determinar dichos precios, se han de justificar los costes directos (mano de obra, maquinaria y materiales) y los costes indirectos, partiendo de los elementos que forman la unidad.

El estudio queda así dividido en los siguientes conceptos:

- Coste horario de la mano de obra por categorías.
- Coste horario de los equipos de maquinaria empleados.
- Coste de los materiales a pie de obra.
- Costes indirectos.

Con estos valores, y teniendo en cuenta los rendimientos correspondientes, de acuerdo con las características de cada unidad de obra, se determinan los precios de las unidades para su aplicación en el presente proyecto.

## 2. COSTES DIRECTOS

### 2.1. MANO DE OBRA

Los costes horarios de las categorías profesionales, correspondientes a la mano de obra directa que interviene en los equipos de personal que ejecuta las unidades de obra, se han evaluado teniendo en cuenta las disposiciones oficiales vigentes al efecto.

Se ha partido de las bases determinadas por el vigente “**Convenio colectivo de trabajo do sector de construción e obras públicas da provincia da Coruña**”, publicado en el Boletín Oficial de la Provincia de A Coruña (BOP) el 2 de diciembre de 2013.

Las tablas salariales de partida (últimas publicadas en la fecha de redacción del proyecto) corresponden con las del año 2017, publicadas en el Boletín Oficial de la Provincia de A Coruña el 27 de marzo del 2018.

Se ha tenido también en cuenta la Orden de 21 de mayo de 1979, por la que se modifica parcialmente la de 14 de marzo de 1969, sobre “Normas Complementarias del Reglamento General”, en la cual se indica que los costes horarios de las distintas categorías laborales se obtendrán mediante la aplicación de expresiones del tipo:

$$C = 1.40 * A + B$$

Siendo:

C = Coste horario para la empresa, en €/hora.

A = Retribución total del trabajador, de carácter salarial exclusivamente, en €/hora y que está sujeto a la cotización de la Seguridad Social. Este término se calcula como la suma de los siguientes conceptos:

- Salario base anual = Salario base diario x 344 días (365 días del año menos 21 días de vacaciones según Calendario Laboral de 2017)
- Plus de asistencia anual = Plus de asistencia diario x Días de trabajo anual efectivos (217 días según el Calendario Laboral de 2017)
- Gratificaciones extraordinarias: Julio y Navidad
- Vacaciones
- A la suma total de estos conceptos se le añade un 5 % en concepto de plus de antigüedad, etc. y las horas extra realizadas (máximo 80 horas al año)

B = Retribución total del trabajador, de carácter no salarial, por tratarse de indemnización de los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral, gastos de transporte, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc..., en €/hora. Esta parte del salario está exenta de cotización a la Seguridad Social. Se calcula de la siguiente forma:

- Plus de distancia y transporte anual = Plus de distancia y transporte diario x Días de trabajo anual efectivos (217 días)
- Desgaste de herramientas anual = Desgaste de herramientas diario x Días de trabajo anual efectivos (217 días)
- Sobre la suma de estos dos conceptos se añade un 7 % en concepto de indemnizaciones y demás conceptos



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



El coeficiente de 1.40 sobre el término *A*, de cargas sociales de la empresa por los trabajadores, en este caso, se ha optado por calcularlo como la suma de los siguientes conceptos porcentuales sobre el valor de *A* calculado:

- Contingencias comunes: 23.60 %
- Accidente de trabajo y enfermedad profesional: 7.9 %.
- Desempleo general: 5.50 %.
- Fondo de Garantía Social (FOGASA): 0.20 %.
- Formación profesional: 0.60 %.
- Fundación laboral de la construcción: 0.35 %.

Las retribuciones de carácter salarial y el plus extrasalarial se especifican en las tablas de retribuciones que figuran en el convenio, para cada categoría laboral. El resto de las percepciones de carácter no salarial, se han calculado de acuerdo con el convenio, para cada concepto.

En el cuadro que aparece en el Apéndice 1 del presente anejo, se incluyen los valores de *A*, *B* y *C* para cada categoría profesional.

En el Apéndice 1 del presente anejo, se incluye el cuadro justificativo de los costes de mano de obra, calculados según el procedimiento expuesto anteriormente. Se adjunta, además, el calendario laboral del año 2019 y la tabla de retribuciones del año 2018.

Dado que estamos ante un trabajo académico y que se van a usar las unidades de obra y su desglose de la Base de Precios de Referencia de la Dirección General de Carreteras (BPRDGC) se ha decidido usar en el presente proyecto los costes horarios de dicha BPRDGC, ya que las diferencias serán mínimas, y además de este modo el presupuesto quedará sobrepresupuestado.

### 2.2. MATERIALES

Se expresa el precio de los materiales a pie de obra, de acuerdo a la OM de 14 de marzo de 1969, por tratarse de materiales cuyo suministro a pie de obra responde a precios y conocimiento general de la zona en que se hallan las obras. Para la determinación del coste de los materiales a emplear se han consultado diversas bases de precios de uso habitual.

En el precio de cada material se puede distinguir:

a) Coste de adquisición del material en el lugar de procedencia (cantera, fábrica, almacén, etc.).

b) Coste del transporte desde el lugar de adquisición al lugar de acopio o aplicación en la obra.

Teniendo en cuenta la distancia de transporte y la velocidad media del vehículo, se determina el tiempo de duración del trayecto (ida y vuelta). Aplicando el coste horario del medio de transporte al tiempo necesario, se obtiene el coste del trayecto, que dividido por la capacidad del vehículo, determina el coste del transporte para cada unidad de material.

c) Coste de carga y descarga: se supone como operario para realizar dicho trabajo un peón ordinario.

d) Varios: se incluyen aquí aquellos conceptos difícilmente cuantificables, como pueden ser los costes correspondientes a mermas, pérdidas o roturas de algunos materiales durante su manipulación (1 al 5 % del precio de adquisición).

En el Apéndice 3 del presente anejo se incluye la relación de los materiales a utilizar para la ejecución de las unidades de obra.

### 2.3. MAQUINARIA

Los precios adoptados para la maquinaria provienen, en su mayor parte, de la base de precios de la PREOC 2019 y la Orden Circular 37/2016 que recoge la Base de Precios de Referencia de la Dirección General de Carreteras a enero de 2016. Los precios de algunas máquinas, que no figuraban en la citada base de precios, se han estimado en base a otros proyectos reales de reciente construcción. Esto es así porque, debido al carácter académico de este Proyecto, se ha considerado que estos datos son lo suficientemente fiables como para cumplir con el objetivo del Proyecto.

### 3. COSTES INDIRECTOS

Los costes indirectos son aquellos que se producen dentro del recinto de la obra pero que no pueden ser atribuidos de forma directa a una unidad de obra concreta, por lo que hay que repartirlos entre todas las unidades con un determinado criterio. Son tales como los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscritos exclusivamente a la obra y los imprevistos.

Todos estos gastos, excepto aquellos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos,



igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

El cálculo de estos costes se realizará según lo indicado en RD 1998/2001, en el cual se indica que el cálculo de todos y cada uno de los precios de las distintas unidades de obra se obtendrá mediante la aplicación de una expresión del tipo:

$$P = \left(1 + \frac{K}{100}\right) * Cd$$

Siendo:

P: precio de ejecución material de a unidad de obra correspondiente

K: porcentaje de los costes indirectos

Cd: coste directo de la unidad de obra, en euros

El valor de  $K$  ha de ser constante en cada Proyecto y se calcula con una cifra decimal. En función del Artículo 12 de la citada orden, el coeficiente  $K$  se encuentra formado por dos sumandos: el primero ( $k1$ ) se trata del porcentaje que resulte de la relación entre la valoración de los costes indirectos y el importe de los costes directos de la obra; el segundo ( $k2$ ) sumando se corresponde con los costes imprevistos.

Éstos últimos, se estipulan en un 1 %, 2 % o 3 % según se trate de una obra terrestre, fluvial o marítima, con el objetivo de tener en cuenta las características peculiares de cada una de ellas. Por ello, en tanto que la presente obra tiene el carácter de terrestre, el porcentaje de costes indirectos imprevistos es de un 1 %.

Por lo que respecta al primero de los sumandos, según lo indicado éste es igual a:

$$K_1 = \frac{C_{lu}}{C_D}$$

Contemplando ahora lo dispuesto en el Artículo 13 de la Orden indicada, se estipula un máximo para el coeficiente  $K$  del 6 % para una obra terrestre, como es el caso. Por lo tanto, al haber indicado el valor de  $k2$  en un 1 %, y con el objetivo de quedar del lado de la seguridad, es decir, no calcular un presupuesto de ejecución material minorado, se estipula para el coeficiente  $k1$  su valor máximo de 5 %. De esta forma, se estipula para el conjunto del Proyecto, en todas las unidades de obra, salvo las partidas alzadas (ya sean a justificar o de abono íntegro) un coeficiente de costes indirectos del 6 %.

## 4. PARTIDAS ALZADAS

En el conjunto del presupuesto del presente Proyecto, se tiene las siguientes partidas alzadas, clasificadas según su naturaleza.

**Partidas alzadas a justificar:**

- Seguridad y salud.
- Gestión de residuos.

**Partidas alzadas de abono íntegro:**

- Limpieza y terminación de las obras.

Las primeras partidas indicadas, al ser **a justificar**, constan de una medición y descomposición detallada en sus presupuestos propios independientes, incluidos en los correspondientes anejos.

En el segundo de los casos, al ser de abono íntegro, según lo indicado anteriormente en lo referido en la Orden de 12 de junio de 1968, se exponen a continuación las hipótesis básicas recogidas en los respectivos anejos, que se han utilizado para la valoración de la misma: **Limpieza y terminación de las obras: Se considera esta partida alzada de abono íntegro en concepto de limpieza final de las obras e incluso retirada de elementos sobrantes no recogidos con anterioridad, con el objetivo de, tras finalizarse estas tareas, dar por terminada la obra en su totalidad, pudiendo ésta ser puesta en servicio asegurando la calidad y funcionalidad con la que ha sido proyectada.**

## 5. JUSTIFICACIÓN DE LOS PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Se incluyen ahora los apéndices de los listados de los precios descompuestos de las unidades de obra del proyecto, así como los costes de la mano de obra, maquinaria, materiales y costes indirectos, que componen el precio final de cada unidad. También se incluye, como se menciona anteriormente, el calendario laboral de 2019 y la tabla de retribuciones más actualizada, que resulta del año 2018.





Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



## *APÉNDICE 1: COSTES DE LA MANO DE OBRA*



# Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



## CONVENIO PROVINCIAL DE CONSTRUCCIÓN DE A CORUÑA

### CALENDARIO LABORAL PARA EL PERIODO DE 1 DE ENERO A 31 DE DICIEMBRE DE 2019

DIAS	ENERO	FEBRER	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTB	OCTUB	NOVBR	DICBRE	DIAS
1	FN	8	8	8	FN	SAB	8	8	DOM	8	FN	DOM	1
2	8	SAB	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	8	2
3	8	DOM	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	3
4	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8	4
5	SAB	8	FC-8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8	5
6	DOM	8	8	SAB	8	8	SAB	8	8	DOM	8	FN	6
7	FC-8	8	8	DOM	8	8	DOM	8	SAB	8	8	SAB	7
8	8	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	DOM	8
9	8	SAB	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	8	9
10	8	DOM	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	10
11	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8	11
12	SAB	8	8	8	DOM	8	8	8	8	FN	8	8	12
13	DOM	8	8	SAB	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	13
14	8	8	8	DOM	8	8	DOM	8	SAB	8	8	SAB	14
15	8	8	8	8	8	SAB	8	FN	DOM	8	8	DOM	15
16	8	SAB	SAB	8	8	DOM	8	FC-8	8	8	SAB	8	16
17	8	DOM	DOM	8	FA	8	8	SAB	8	8	DOM	8	17
18	8	8	FC-8	FA	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8	18
19	SAB	8	FA	FN	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8	19
20	DOM	8	8	SAB	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	20
21	8	8	8	DOM	8	8	DOM	8	SAB	8	8	SAB	21
22	8	8	8	FC-8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	DOM	22
23	8	SAB	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	FC-8	23
24	8	DOM	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	FC-8	24
25	8	8	8	8	SAB	8	FA	DOM	8	8	8	FN	25
26	SAB	8	8	8	DOM	8	FC-8	8	8	SAB	8	8	26
27	DOM	8	8	SAB	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	27
28	8	8	8	DOM	8	8	DOM	8	SAB	8	8	SAB	28
29	8	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	DOM	29
30	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	FC-8	30
31	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8	8	FC-8	31
	ENERO	FEBRER	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTBR	OCTUB	NOVBR	DICBRE	
Horas/mes	168,0	160	144	152	168	160	168	160	168	184	160	128,0	1.920
Días/Mes	21,0	20	18	19	21	20	21	20	21	23	20	16,0	240,0
Leyenda Festivos: F.N. (Festivo Nac.) F.A. (Festivo Autonómico) FC-8 (Festivo Convenio Adaptación Hora Anuales)													

DIAS		HORAS	
Días del año .....	365	TOTAL HORAS DE TRABAJO EN CALENDARIO	2.000
Sábados .....	-51		
Domingos .....	-52	10,0 (FC-8) FIJADOS EN CALENDARIO	-80
Festivos Nacionales (FN)	-8		1920
Festivos Comunidad (FA)	-4	2,0 (F.L.) FESTIVOS LOCALES	-16
	250		
Festivos Locales (FL)	-2		
Vacaciones Anuales	-21		1.904
	227		
DIAS DE TRABAJO ANUAL		30 DIAS NATURALES DE VACACIONES =	-168
ADAPT.CONV.NACION. (FC-8)	-10,0		
TOTAL DIAS DE TRABAJO	217,0	1.736	TOTAL HORAS EFECTIVAS DE TRABAJO 1.736
NOTAS:			
1) Los festivos locales son los que se determinan en el calendario de Fiestas publicado en el B.O.P. de A Coruña			
2) Los días señalados como (FC-8) tienen tratamiento de festivo en el año 2019, para dar cumplimiento al artº. 67 del Convenio General Sector de la Construcción, publicado en el BOE no perdiendo por tanto su carácter laboral para futuros convenios			
3) Cuando un Festivo Local (FL) coincida con algún Festivo Convenio (FC-8), o sábado, éste pasará al anterior día laboral			
4) Este Calendario será de aplicación en aquellas empresas que no tengan establecido su calendario laboral de acuerdo con el Art. 67.4 del Convenio General del Sector de la Construcción			
5) Los días Festivos Convenios (FC-8) que figuran en el calendario, si coinciden en periodo vacacional, no contarán como vacaciones			



# Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



TALBA DE RETRIBUCIONES, AÑO 2018:

CONVENIO PROVINCIAL DE EDIFICACION Y OBRAS PUBLICAS DE LA CORUÑA										AÑO	2018
TABLA DE RETRIBUCIONES											
NIVELES	CATEGORIAS	102,00%		Vigencia del 01/01/2018 al 31/12/2018							
		SALARIO		PLUS (por día efectivo de trabajo)		Gratificaciones		Vacaciones	TOTAL ANUAL	Valor Hora Extra	
		Día	Mes	Asistencia	Distancia y Transporte	Julio	Navidad				
II	Titulado Superior	64,21	1.926,30	8,37	8,18	2.599,16	2.599,16	2.599,16	32.991,88	22,03	
III	Titulado Medio, Jefe Admvo. 1º, Jefe Secc. Org. 1º	51,17	1.535,10	8,37	6,65	2.105,46	2.105,46	2.105,46	26.837,32	17,97	
IV	Jefe de Personal, Ayte. de Obra, Encargado Gral. de fábrica, Encargado General	48,92	1.467,60	8,37	6,41	2.020,22	2.020,22	2.020,22	25.781,02	17,33	
V	Jefe Administrativo de 2º, Delineante Superior, Encargado General de Obra, Jefes de Sección de Organización Científica del Trabajo de 2º, Jefes de Compras	44,55	1.336,50	8,37	5,84	1.855,63	1.855,63	1.855,63	23.707,21	16,02	
VI	Ofic. Admvo. de 1º, Delineante de 1º, Jefe o Encargado de Taller, Encargado de Sección de Laboratorio, Escultor de Piedra y Mármol, Práctico de Topografía de 1º, Técnico de Organización, ENCARGADO DE OBRA	37,99	1.139,70	8,37	5,12	1.607,44	1.607,44	1.607,44	20.623,60	14,04	
VII	Delineante de 2º, Técnico de Organización de 2º, Práctico de Topografía de 2º, Analista de 1º, Viajante, Especialista de Oficio, CAPATAZ	33,77	1.013,10	8,37	5,09	1.464,24	1.464,24	1.464,24	18.626,49	12,83	
VIII	Oficial Admvo. 2º, Corredor de plaza, Inspector de Control, Señalización y Servicios, Analista de 2º, OFICIAL DE 1º DE OFICIO	33,06	991,80	8,37	5,01	1.433,02	1.433,02	1.433,02	18.277,62	12,66	
IX	Auxiliar Admvo., Ayte. Topográfico, Aux. Organiz., Vendedor, Conserje, OFICIAL 2º DE OFICIO	32,32	969,60	8,37	4,90	1.406,03	1.406,03	1.406,03	17.924,88	12,47	
X	Auxiliar de Laboratorio, Vigilante, Almacenero, Enfermero, Cobrador, Guarda Jurado, Especialista de 1º, AYUDANTE DE OFICIO	31,32		8,37	4,77	1.361,10	1.361,10	1.361,10	17.426,88	12,19	
XI	Especialista de 2º, PEON ESPECIAL	31,12		8,37	4,75	1.353,99	1.353,99	1.353,99	17.334,21	12,19	
XII	Limpiador/a, PEON ORDINARIO	30,46		8,37	4,63	1.329,33	1.329,33	1.329,33	17.013,09	11,79	

Las categorías que se indican, con una antigüedad en la empresa anterior al 01/06/92, se registrarán a efectos económicos por los siguientes niveles:  
Nivel VII: Oficial 2º administrativo; Nivel VIII: Aux. Técnico y Administrativo; Nivel IX: Listero  
Para las categorías cuyos devengos son mensuales, el salario se multiplica por 30 días y los pluses de asistencia, transporte y distancia por 22 días.  
La retribución del trabajador en prácticas durante el primer año de vigencia será del 60% y para el segundo año del 75% de esta tabla.



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



### PRECIOS UNITARIOS DE LA MANO DE OBRA:

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
MO1	3.249,42 h	Capataz	20,54	66.743,12
MO2	1.920,70 h	Peón especialista	16,77	32.210,21
MO3	3.613,28 h	Peón ordinario	16,56	59.835,97
MO4	2.315,40 h	Oficial 1ª	20,36	47.141,56
MO5	746,44 h	Ayudante	16,87	12.592,39
TOTAL MANO DE OBRA.....				243.731,01





Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



## *APÉNDICE 2: COSTES DE LOS MATERIALES*



Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
MT01010001	53.109,350 m3	AGUA	0,58	30.803,42
MT01030020	1,270 m3	GRAVA SILÍCEA DE 20 A 40 mm	11,00	13,97
MT01030040	11.186,805 m3	ZAHORRA ARTIFICIAL	8,00	89.494,44
MT01030112	8.165,395 t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 0/6 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	9,25	75.529,90
MT01030113	2.781,841 t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 6/12 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	9,00	25.036,57
MT01030114	5.097,927 t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 12/20 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	9,00	45.881,34
MT01030115	886,206 t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 20/40 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	8,70	7.709,99
MT01050035	857,900 t	POLVO MINERAL DE APORTACIÓN UTILIZADO EN LA FABRICACIÓN DE MEZCL	46,48	39.875,19
MT01060010	11,536 m3	HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL DE 20 N/mm² (HNE-20), CON CONSISTENCIA P	60,14	693,78
MT01060015	50,210 m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO	60,14	3.019,63
MT01070010	0,570 m3	MORTERO M-80	69,95	39,87
MT01090020	82,800 kg	ADHESIVO EPOXY PARA CAPTAFARO "OJOS DE GATO"	9,00	745,20
MT01100320	0,784 kg	CLAVOS DE ACERO	1,27	1,00
MT01100321	125,262 kg	PUNTAS 20 X 100	7,84	982,06
MT01120020	0,280 m2	AMORTIZACIÓN DE PANEL METÁLICO PLANO PARA 40 USOS	1,94	0,54
MT01120046	37,115 m3	MADERA DE PINO PARA ENTIBACIONES	179,01	6.643,91
MT01120050	0,202 l	DESENCOFRANTE	1,75	0,35
MT07010025	699,300 t	BETÚN MEJORADO CON CAUCHO PROCEDENTE DE POLVO DE NFS, TIPO BC50/	452,83	316.664,02
MT07010045	150,430 t	BETÚN PMB 45/80-65 MODIFICADO CON POLÍMEROS	509,43	76.633,55
MT07010065	31,630 t	EMULSIÓN BITUMINOSA TIPO C60BP3 ADH	305,00	9.647,15
MT07010080	22,350 t	EMULSIÓN BITUMINOSA TIPO C60BF5 IMP	305,00	6.816,75
MT09010004	98,000 ud	HITO DE ARISTA DE 155 cm DE TIPO II CLASE RA2	7,70	754,60
MT09010050	5,000 ud	HITO KILOMÉTRICO S-570 DE 60 X 60 cm DE LADO, DE CLASE RA3	70,06	350,30
MT09010075	2,000 ud	HITO DE VÉRTICE N-180 RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2	450,00	900,00
MT09010095	828,000 ud	CAPTAFARO HORIZONTAL "OJO DE GATO" CON REFLECTANCIA A UNA CARA	2,80	2.318,40
MT09010100	621,000 ud	CAPTAFAROS TRIANGULAR BARRERA DOS CARAS H.I.	2,70	1.676,70
MT09030010	13,000 ud	PLACA CIRCULAR DE 120 cm DE DIÁMETRO CON RA2	127,33	1.655,29
MT09030030	9,000 ud	PLACA TRIANGULAR DE 175 cm DE LADO CON RA2	157,43	1.416,87
MT09030050	1,000 ud	PLACA CUADRADA DE 120 cm DE LADO CON RA2	168,18	168,18
MT09030060	6,000 ud	PLACA RECTANGULAR DE 60 X 120 cm DE LADO CON RA2	92,70	556,20
MT09030070	10,000 ud	PLACA RECTANGULAR DE 90 X 135 cm DE LADO CON RA2	120,40	1.204,00
MT09030080	9,000 ud	PLACA RECTANGULAR DE 120 X 180 cm DE LADO CON RA2	183,14	1.648,26
MT09040060	1.390,000 m	BARRERA METÁLICA SIMPLE GALVANIZADA DE CONTENCIÓN ALTA H1, ÍNDIC	34,20	47.538,00
MT09040075	2.188,000 m	BARRERA METÁLICA SIMPLE GALVANIZADA DE CONTENCIÓN NORMAL N2, ÍND	26,50	57.982,00
MT09040085	1.390,000 m	BARRERA METÁLICA SIMPLE GALVANIZADA DE CONTENCIÓN NORMAL N2, ÍND	22,00	30.580,00
MT09050001	16,000 m2	CARTEL DE LAMAS DE ACERO DE 175 mm DE CLASE RA2	84,17	1.346,72
MT09050015	8,000 m2	CARTEL DE CHAPA DE ACERO CLASE RA2	97,42	779,36
MT09060001	5.496,125 kg	PINTURA ACRÍLICA EN SOLUCIÓN ACUOSA	1,50	8.244,19
MT09060005	2.437,230 kg	MICROESFERAS DE VIDRIO	0,82	1.998,53
MT09060010	274,320 kg	PINTURA ACRÍLICA	1,48	405,99
MT09060015	1.402,920 kg	PINTURA AMARILLA PARA MARCAS VIALES	1,58	2.216,61
MT09070001	133,000 m	POSTE DE 100 X 50 X 3 mm	8,57	1.139,81
MT09070005	80,000 m	POSTE DE 120 X 60 X 3 mm	10,00	800,00
MT09070010	99,000 m	POSTE DE 80 X 40 X 2 mm	6,49	642,51
MT09070011	24,000 m	POSTE IPN GALVANIZADO	14,43	346,32
MT09070045	2,250 ud	JUEGO DE TORNILLERÍA	2,07	4,66
Grupo MT0.....				903.264,44

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
MT10010105	56,000 m	TUBO DE HORMIGÓN ARMADO DE DIÁMETRO NOMINAL 1800 mm CLASE 90	279,93	15.676,08
MT10010220	190,000 m	BAJANTE PREFABRICADA DE 0,40 m DE ANCHO	23,66	4.495,40
Grupo MT1 .....				36.061,31
O2.3	16.641,840	Resto de obra y materiales	0,15	2.496,28
Grupo O2.....				2.496,28
O4.000001.2	1.372,125	RESTO DE OBRA Y MATERIALES	60,14	82.519,60
O4.000001.3	840,953	MATERIALES CUNETA TRAPEZOIDAL	59,65	50.162,85
O4.000001.4	173,555	MATERIALES BORDILLO	60,00	10.413,30
O4.000002.3	137,152	MATERIALES BOQUILLA	60,14	8.248,32
Grupo O4.....				151.344,07
O7.00000001	6.046,000	MATERIALES CIERRE	15,50	93.713,00
Grupo O7.....				93.713,00
TOTAL MATERIALES .....				1.164.423,13



### *APÉNDICE 3: COSTES DE LA MAQUINARIA*

# Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo

[illegible]





## *APÉNDICE 4: CUADRO DE DESCOMPUESTOS*



Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1.1	m2	<b>DEMOLICIÓN DE FIRME O PAVIMENTO EXISTENTE</b> DEMOLICIÓN DE FIRME O PAVIMENTO EXISTENTE DE CUALQUIER TIPO O ESPESOR i/ BAJAS POR RENDIMIENTO POR PASO DE VEHÍCULOS, DEMOLICIÓN DE ACERAS, ISLETAS, BORDILLOS Y TODA CLASE DE PIEZAS ESPECIALES DE PAVIMENTACIÓN, DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMO-			
MO1	0,004 h	Capataz	20,54	0,08	
MO2	0,008 h	Peón especialista	16,77	0,13	
MQ1	0,008 h	Excavadora hidráulica sobre rueda. De 22 t de masa	82,70	0,66	
MQ2	0,008 h	Martillos demoledores hidráulicos. De 1000 kg de masa	7,74	0,06	
MQ3	0,008 h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	74,48	0,60	
MQ4	0,024 h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45	2,10	
Suma la partida.....					3,63
Costes indirectos.....				6,00%	0,22
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>3,85</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
1.2	m2	<b>DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO POR MEDIOS MECÁNICOS</b> DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO POR MEDIOS MECÁNICOS i/ DESTOCONADO, ARRANQUE, CARGA			
MO1	0,004 h	Capataz	20,54	0,08	
MO3	0,001 h	Peón ordinario	16,56	0,02	
MQ5	0,002 h	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas. De 11 t de masa.	65,92	0,13	
MQ6	0,001 h	Tractores sobre cadenas. De 138 kW de potencia (19,8 t)	94,61	0,09	
MQ7	0,004 h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 221 kW de potencia	78,93	0,32	
Suma la partida.....					0,64
Costes indirectos.....				6,00%	0,04
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>0,68</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
2.1	m3	<b>EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL</b> EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL i/ CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km O ACOPIO DENTRO DE LA OBRA, DEPOSITO DE TIERRA VEGETAL EN ZONA ADECUADA PARA SU REUTILIZACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE ACOPIOS, FORMACIÓN Y MANTENIMIEN-			
MO1	0,001 h	Capataz	20,54	0,02	
MO3	0,003 h	Peón ordinario	16,56	0,05	
MQ1	0,006 h	Excavadora hidráulica sobre rueda. De 22 t de masa	82,70	0,50	
MQ4	0,015 h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45	1,31	
Suma la partida.....					1,88
Costes indirectos.....				6,00%	0,11
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>1,99</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2.2	m3	<b>EXCAVACIÓN EN DESMONTE EN TIERRA CON MEDIOS MECÁNICOS SIN EXPLOS</b> EXCAVACIÓN EN DESMONTE EN TIERRA CON MEDIOS MECÁNICOS (TIPO EXCAVADORA O SIMILAR) SIN EXPLOSIVOS i/ AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, FORMACIÓN, Y PERFILADO DE CUNETAS, REFINO DE TALUDES, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km O AL LUGAR DE UTILIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA			
MO3	0,002 h	Peón ordinario	16,56	0,03	
MQ8	0,004 h	Excavadora hidráulica sobre cadenas de 45 t de masa	129,02	0,52	
MQ4	0,015 h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45	1,31	
Suma la partida.....					1,86
Costes indirectos .....				6,00%	0,11
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>1,97</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
2.3	m3	<b>SUELO SELECCIONADO EN EXPLANADA PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN</b>			
MO2.3	1,000	Mano de obra suelo selec.	1,00	1,00	
MQ2.3	1,000	Maquinaria suelo selec.	1,47	1,47	
O2.3	1,000	Resto de obra y materiales	0,15	0,15	
Suma la partida.....					2,62
Costes indirectos .....				6,00%	0,16
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>2,78</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
2.4	m3	<b>TERRAPLÉN O PEDRAPLEN O RELLENO TODO-UNO CON MATERIAL PROCEDENTE</b> TERRAPLÉN, PEDRAPLÉN O RELLENO TODO-UNO CON MATERIALES PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN, i/ EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, NIVELACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE TALUDES TOTALMENTE TERMINADO.			
(EN CASO DE QUE LOS MATERIALES SEAN PROVISTOS POR LA ADMINISTRACIÓN, SE PAGARÁ, SI PRO-					
MO1	0,001 h	Capataz	20,54	0,02	
MO2	0,003 h	Peón especialista	16,77	0,05	
MT01010001	0,250 m3	AGUA	0,58	0,15	
MQ6	0,003 h	Tractores sobre cadenas. De 138 kW de potencia (19,8 t)	94,61	0,28	
Q040601B01	0,003 h	Motoniveladoras. De 104 kW de potencia	80,28	0,24	
Q050202C01	0,005 h	Compactador vibrante autopulsado, de un cilindro, liso. De 16	50,62	0,25	
Q090201B01	0,001 h	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	80,74	0,08	
Suma la partida.....					1,07
Costes indirectos .....				6,00%	0,06
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>1,13</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS					



Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
3.1	m3	ZAHORRA NATURAL			
		ZAHORRA ARTIFICIAL i/ TRANSPORTE, EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN, MEDIDO SOBRE PERFIL TEÓRI-			
MO1	0,018 h	Capataz	20,54	0,37	
MO3	0,036 h	Peón ordinario	16,56	0,60	
Q040601B01	0,018 h	Motoniveladoras. De 104 kW de potencia	80,28	1,45	
Q050202B05	0,018 h	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 12	48,17	0,87	
Q090201B01	0,018 h	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	80,74	1,45	
Q060202A01	0,054 h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	3,90	
MT01030040	1,050 m3	ZAHORRA ARTIFICIAL	8,00	8,40	
MT01010001	0,200 m3	AGUA	0,58	0,12	
		Suma la partida .....			17,16
		Costes indirectos.....		6,00%	1,03
		TOTAL PARTIDA .....			18,19

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

3.2	m2	MBC POROSA TIPO PA 11 (PA-12) EN CAPA DE RODADURA, EXCEPTO BETÚN			
		MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE DRENANTE TIPO PA 11(PA-12) EN CAPA DE RODADURA, EXTENDIDA			
MO1	0,001 h	Capataz	20,54	0,02	
MO4	0,005 h	Oficial 1ª	20,36	0,10	
MO3	0,005 h	Peón ordinario	16,56	0,08	
MQ3	0,001 h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	74,48	0,07	
Q090301A01	0,001 h	Producción de mezclas asfálticas. En caliente: planta discontinu	395,22	0,40	
Q060202A01	0,007 h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	0,51	
Q090401A01	0,001 h	Extendedora asfáltica sobre cadenas. De 125 kW de potencia con r	90,91	0,09	
Q050205B01	0,001 h	Compactador vibrante autopropulsado, de dos cilindros, tándem. D	51,54	0,05	
Q050102A01	0,001 h	Compactadores de ruedas múltiples, autopropulsados. De 7 ruedas,	54,88	0,05	
MT01030112	0,023 t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 0/6 PARA MEZCLAS	9,25	0,21	
MT01030113	0,066 t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 6/12 PARA MEZCLAS	9,00	0,59	
		Suma la partida .....			2,17
		Costes indirectos.....		6,00%	0,13
		TOTAL PARTIDA .....			2,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
3.3	t	MBC TIPO AC22 BIN D (D-20 INTERMEDIA), EXCEPTO BETÚN Y POLVO MIN			
		MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 BIN D (D-20 INTERMEDIA), EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN.			
MO1	0,013 h	Capataz	20,54	0,27	
MO4	0,051 h	Oficial 1ª	20,36	1,04	
MO3	0,051 h	Peón ordinario	16,56	0,84	
MQ3	0,013 h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	74,48	0,97	
Q090301A01	0,013 h	Producción de mezclas asfálticas. En caliente: planta discontinu	395,22	5,14	
Q060202A01	0,077 h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	5,56	
Q090401A01	0,013 h	Extendedora asfáltica sobre cadenas. De 125 kW de potencia con r	90,91	1,18	
Q050205B01	0,013 h	Compactador vibrante autopropulsado, de dos cilindros, tándem. D	51,54	0,67	
Q050102A01	0,013 h	Compactadores de ruedas múltiples, autopropulsados. De 7 ruedas,	54,88	0,71	
MT01030112	0,570 t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 0/6 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	9,25	5,27	
MT01030113	0,190 t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 6/12 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	9,00	1,71	
MT01030114	0,152 t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 12/20 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	9,00	1,37	
MT01030115	0,038 t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 20/40 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	8,70	0,33	
		Suma la partida .....			25,06
		Costes indirectos .....		6,00%	1,50
		TOTAL PARTIDA .....			26,56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

3.4	t	MBC TIPO AC32 BASE G (G-25 BASE), EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL			
		MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC32 BASE G (G-25 BASE), EXTENDIDA Y COMPACTADA, EX-			
MO1	0,013 h	Capataz	20,54	0,27	
MO4	0,051 h	Oficial 1ª	20,36	1,04	
MO3	0,051 h	Peón ordinario	16,56	0,84	
MQ3	0,013 h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	74,48	0,97	
Q090301A01	0,013 h	Producción de mezclas asfálticas. En caliente: planta discontinu	395,22	5,14	
Q060202A01	0,077 h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	5,56	
Q090401A01	0,013 h	Extendedora asfáltica sobre cadenas. De 125 kW de potencia con r	90,91	1,18	
Q050102A01	0,013 h	Compactadores de ruedas múltiples, autopropulsados. De 7 ruedas,	54,88	0,71	
Q050205B01	0,013 h	Compactador vibrante autopropulsado, de dos cilindros, tándem. D	51,54	0,67	
MT01030112	0,409 t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 0/6 PARA MEZCLAS	9,25	3,78	
MT01030113	0,124 t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 6/12 PARA MEZCLAS	9,00	1,12	
MT01030114	0,361 t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 12/20 PARA MEZCLAS	9,00	3,25	
MT01030115	0,057 t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 20/40 PARA MEZCLAS	8,70	0,50	
		Suma la partida .....			25,03
		Costes indirectos .....		6,00%	1,50
		TOTAL PARTIDA .....			26,53

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS



Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
3.5	t	BETÚN MODIFICADO CON POLÍMEROS (CON O SIN CAUCHO) TIPO PMB 45/80			
MT07010045	1,000 t	BETÚN PMB 45/80-65 MODIFICADO CON POLÍMEROS (CON O SIN CAUCHO) TIPO BM-3C, EMPLEADO EN BETÚN PMB 45/80-65 MODIFICADO CON POLÍMEROS	509,43	509,43	
		Suma la partida .....			509,43
		Costes indirectos.....	6,00%		30,57
		TOTAL PARTIDA .....			540,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CUARENTA EUROS					
3.6	t	BETÚN MEJORADO CON CAUCHO PROCEDENTE DE POLVO DE NFS, TIPO BC50/			
MT07010025	1,000 t	BETÚN MEJORADO CON CAUCHO PROCEDENTE DE POLVO DE NEUMÁTICO FUERA DE USO, TIPO BC50/70, PARA MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE, A PIE DE OBRA O PLANTA. BETÚN MEJORADO CON CAUCHO PROCEDENTE DE POLVO DE NFS, TIPO BC50/	452,83	452,83	
		Suma la partida .....			452,83
		Costes indirectos.....	6,00%		27,17
		TOTAL PARTIDA .....			480,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS OCHENTA EUROS					
3.7	t	EMULSIÓN C60BP3 ADH, MODIFICADA CON POLÍMEROS, EN RIEGO DE ADHER			
MO1	0,267 h	Capataz	20,54	5,48	
MO2	1,067 h	Peón especialista	16,77	17,89	
MO3	1,067 h	Peón ordinario	16,56	17,67	
Q090201B05	0,533 h	Camión cisterna para riego. Con rampa de riego y lanza. Para una	88,03	46,92	
Q100003A05	0,267 h	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m³	109,56	29,25	
MT07010065	1,000 t	EMULSIÓN BITUMINOSA TIPO C60BP3 ADH	305,00	305,00	
		Suma la partida .....			422,21
		Costes indirectos.....	6,00%		25,33
		TOTAL PARTIDA .....			447,54
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
3.8	t	EMULSIÓN C60BF5 IMP EN RIEGO DE IMPRIMACIÓN			
MO1	0,120 h	Capataz	20,54	2,46	
MO2	0,480 h	Peón especialista	16,77	8,05	
MO3	0,480 h	Peón ordinario	16,56	7,95	
Q090201B05	0,240 h	Camión cisterna para riego. Con rampa de riego y lanza. Para una	88,03	21,13	
Q100003A05	0,120 h	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m³	109,56	13,15	
MT07010080	1,000 t	EMULSIÓN BITUMINOSA TIPO C60BF5 IMP	305,00	305,00	
		Suma la partida .....			357,74
		Costes indirectos.....	6,00%		21,46
		TOTAL PARTIDA .....			379,20
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
3.9	t	POLVO MINERAL DE APORTACIÓN UTILIZADO EN LA FABRICACIÓN DE MEZCL			
MT01050035	1,000 t	POLVO MINERAL O CARBONATO (TRICALSA O SIMILAR) EMPLEADO COMO POLVO MINERAL DE APORTA- POLVO MINERAL DE APORTACIÓN UTILIZADO EN LA	46,48	46,48	
		Suma la partida .....			46,48
		Costes indirectos .....	6,00%		2,79
		TOTAL PARTIDA .....			49,27
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS					
4.1.1	m3	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN CUALQUIER TI			
		EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CONSI- DERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 m Y UNA PROFUNDI- DAD< 6 m, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO Y ENTI- BACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA			
MO1	0,002 h	Capataz	20,54	0,04	
MO3	0,017 h	Peón ordinario	16,56	0,28	
MQ1	0,017 h	Excavadora hidráulica sobre rueda. De 22 t de masa	82,70	1,41	
MQ4	0,033 h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45	2,89	
Q020001A10	0,017 h	Bomba sumergible. Para aguas sucias, motor eléctrico. De 2,5 kW	1,05	0,02	
MT01100321	0,027 kg	PUNTAS 20 X 100	7,84	0,21	
MT01120046	0,008 m3	MADERA DE PINO PARA ENTIBACIONES	179,01	1,43	
		Suma la partida .....			6,28
		Costes indirectos .....	6,00%		0,38
		TOTAL PARTIDA .....			6,66
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
4.1.2	m	CUNETA TRIANGULAR PIE DE DESMONTE			
MO4.1.2	0,103	Mano de obra cuneta	82,10	8,46	
O4.1.2	0,375	Resto de obra y materiales	60,14	22,55	
		Suma la partida .....			31,01
		Costes indirectos .....	6,00%		1,86
		TOTAL PARTIDA .....			32,87
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
4.1.3	m	CUNETA TRAPEZOIDAL REVESTIDA GUARDA DESMONTE Y PIE DE TERRAPLÉN			
MO4.1.3	0,258	Mano de obra cuneta trapezoidal	20,40	5,26	
O4.1.3	0,173	Materiales cuneta trapezoidal	59,65	10,32	
		Suma la partida .....			15,58
		Costes indirectos .....	6,00%		0,93
		TOTAL PARTIDA .....			16,51
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS					





Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
4.1.4	m	BORDILLO PREFABRICADO DE 10x20cm, EN CORONACIÓN DE TERRAPLÉN			
MO4.1.4	0,281	Mano de obra bordillo	20,54	5,77	
MQ4.1.4	0,009	Maquinaria bordillo	42,50	0,38	
O4.1.4	0,103	Materiales bordillo	60,00	6,18	
		Suma la partida .....			12,33
		Costes indirectos.....		6,00%	0,74
		TOTAL PARTIDA .....			13,07
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con SIETE CÉNTIMOS					
4.1.5	m	BAJANTE PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 0,40 m DE ANCHO INTERIOR			
		BAJANTE PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 0,40 m DE ANCHO INTERIOR i/ SUMINISTRO, TRANSPORTE, EXCAVACIÓN, PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, REJUNTADO CON HORMIGÓN O MORTE-RO Y P.P. DE EMBOCADURAS Y REMATES.			
MO1	0,018 h	Capataz	20,54	0,37	
MO4	0,036 h	Oficial 1ª	20,36	0,73	
MO2	0,054 h	Peón especialista	16,77	0,91	
MT01060015	0,053 m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO	60,14	3,19	
MT01070010	0,003 m3	MORTERO M-80	69,95	0,21	
MT10010220	1,000 m	BAJANTE PREFABRICADA DE 0,40 m DE ANCHO	23,66	23,66	
Q040201A01	0,018 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40,80	0,73	
Q060201A01	0,018 h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	1,05	
		Suma la partida .....			30,85
		Costes indirectos.....		6,00%	1,85
		TOTAL PARTIDA .....			32,70
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS					
4.2.1	m	TUBO DE HORMIGÓN ARMADO DE DIÁMETRO 2000 mm CLASE 90			
		TUBO DE HORMIGÓN ARMADO SOBRE CAMA DE HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL HNE-20 DE 10 cm DE ES-PESOR Y DIÁMETRO 1800 mm CLASE 90 (UNE-EN 1916) CON UNIÓN ELÁSTICA Y JUNTA DE GOMA i/ SU-			
MO1	0,188 h	Capataz	20,54	3,86	
MO4	0,375 h	Oficial 1ª	20,36	7,64	
MO2	0,750 h	Peón especialista	16,77	12,58	
Q140000A05	0,188 h	Grúa autopropulsada (sin accesorios). Grúas todoterreno (desplaz	95,03	17,87	
MT10010105	1,000 m	TUBO DE HORMIGÓN ARMADO DE DIÁMETRO NOMINAL 1800	279,93	279,93	
MT01060010	0,206 m3	HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL DE 20 N/mm² (HNE-20), CON	60,14	12,39	
Q081101A10	0,375 h	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibr	1,36	0,51	
Q081100A01	0,375 h	Vibradores de hormigones. De 36 mm de diámetro	0,38	0,14	
		Suma la partida .....			334,92
		Costes indirectos.....		6,00%	20,10
		TOTAL PARTIDA .....			355,02
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con DOS CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
4.2.2	m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 EN FORMACIÓN DE CUNETAS i/ ENCOFRADO, FRAT			
		HORMIGÓN EN MASA HM-20 EN FORMACIÓN DE CUNETAS i/ ENCOFRADO, FRATASADO, ACABADOS Y			
MO1	0,162 h	Capataz	20,54	3,33	
MO4	0,325 h	Oficial 1ª	20,36	6,62	
MO3	0,650 h	Peón ordinario	16,56	10,76	
MT01060015	1,050 m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y	60,14	63,15	
MT01120020	0,025 m2	AMORTIZACIÓN DE PANEL METÁLICO PLANO PARA 40 USOS	1,94	0,05	
MT01120050	0,018 l	DESENCOFRANTE	1,75	0,03	
MT01100320	0,070 kg	CLAVOS DE ACERO	1,27	0,09	
		Suma la partida .....			84,03
		Costes indirectos .....		6,00%	5,04
		TOTAL PARTIDA .....			89,07
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y NUEVE EUROS con SIETE CÉNTIMOS					
4.2.3	u	BOQUILLA DE ENTRADA Y SALIDA PARA TUBERÍA DE DIÁMETRO 2000 mm			
MO4.2.3	13,624	Mano de obra boquilla	20,54	279,84	
MQ4.2.3	3,482	Maquinaria boquilla	78,93	274,83	
O4.2.3	17,144	Materiales boquilla	60,14	1.031,04	
		Suma la partida .....			1.585,71
		Costes indirectos .....		6,00%	95,14
		TOTAL PARTIDA .....			1.680,85
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS OCHENTA EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
6.1.1	m	MARCA VIAL AMARILLA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA, ANCHO 15 cm			
		MARCA VIAL DE PINTURA AMARILLA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA, DE 15 cm DE ANCHO i/ PREPARA-CIÓN DE LA SUPERFICIE, PREMARCAJE Y ELIMINACIÓN POSTERIOR (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE			
MO4	0,002 h	Oficial 1ª	20,36	0,04	
Q100002A05	0,002 h	Máquinas para pintar bandas. De 225 l de capacidad	37,70	0,08	
Q100003A01	0,001 h	Barredora y aspirador de polvo. Remolcada sin aspiración de polv	26,87	0,03	
Q040105A01	0,001 h	Minicargadoras. De 43 kW de potencia (60 l/m)	34,74	0,03	
MT09060015	0,108 kg	PINTURA AMARILLA PARA MARCAS VIALES	1,58	0,17	
MT09060005	0,072 kg	MICROESFERAS DE VIDRIO	0,82	0,06	
		Suma la partida .....			0,41
		Costes indirectos .....		6,00%	0,02
		TOTAL PARTIDA .....			0,43
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS					



Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
6.1.2	m	MARCA VIAL REFLECTANTE, ACRÍLICA EN BASE AGUA AUTORRETICULABLE, MARCA VIAL DE TIPO II (RR), DE PINTURA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA EN BASE AGUA AUTORRETICULABLE, DE 15 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD			
MO4	0,002 h	Oficial 1ª	20,36	0,04	
Q100002A05	0,002 h	Máquinas para pintar bandas. De 225 l de capacidad	37,70	0,08	
Q100003A01	0,001 h	Barredora y aspirador de polvo. Remolcada sin aspiración de polv	26,87	0,03	
Q040105A01	0,001 h	Minicargadoras. De 43 kW de potencia (60 l/m)	34,74	0,03	
MT09060001	0,375 kg	PINTURA ACRÍLICA EN SOLUCIÓN ACUOSA	1,50	0,56	
MT09060005	0,090 kg	MICROESFERAS DE VIDRIO	0,82	0,07	
Suma la partida.....					0,81
Costes indirectos.....					0,05
TOTAL PARTIDA .....					0,86

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

6.1.3	m	MARCA VIAL REFLECTANTE, ACRÍLICA EN BASE AGUA AUTORRETICULABLE, MARCA VIAL DE TIPO II (RR), DE PINTURA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA EN BASE AGUA AUTORRETICULABLE, DE 20 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD			
MO4	0,002 h	Oficial 1ª	20,36	0,04	
Q100002A05	0,002 h	Máquinas para pintar bandas. De 225 l de capacidad	37,70	0,08	
Q100003A01	0,001 h	Barredora y aspirador de polvo. Remolcada sin aspiración de polv	26,87	0,03	
Q040105A01	0,001 h	Minicargadoras. De 43 kW de potencia (60 l/m)	34,74	0,03	
MT09060001	0,500 kg	PINTURA ACRÍLICA EN SOLUCIÓN ACUOSA	1,50	0,75	
MT09060005	0,120 kg	MICROESFERAS DE VIDRIO	0,82	0,10	
Suma la partida.....					1,03
Costes indirectos.....					0,06
TOTAL PARTIDA .....					1,09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

6.1.4	m2	MARCA VIAL BLANCA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA, EN SÍMBOLOS MARCA VIAL DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA, EN SÍMBOLOS Y CEBREADOS			
MO4	0,010 h	Oficial 1ª	20,36	0,20	
Q100002A05	0,010 h	Máquinas para pintar bandas. De 225 l de capacidad	37,70	0,38	
Q100003A01	0,001 h	Barredora y aspirador de polvo. Remolcada sin aspiración de polv	26,87	0,03	
Q040105A01	0,001 h	Minicargadoras. De 43 kW de potencia (60 l/m)	34,74	0,03	
MT09060010	0,720 kg	PINTURA ACRÍLICA	1,48	1,07	
MT09060005	0,480 kg	MICROESFERAS DE VIDRIO	0,82	0,39	
Suma la partida.....					2,10
Costes indirectos.....					0,13
TOTAL PARTIDA .....					2,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
6.2.1	ud	SEÑAL TRIANGULAR DE 175 cm DE LADO Y RETRORREFLECTANCIA DE CLASE SEÑAL TRIANGULAR DE 175 CM DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO i/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FI-			
MO4	0,200 h	Oficial 1ª	20,36	4,07	
MO3	1,000 h	Peón ordinario	16,56	16,56	
MT09030030	1,000 ud	PLACA TRIANGULAR DE 175 cm DE LADO CON RA2	157,43	157,43	
MT09070005	4,000 m	POSTE DE 120 X 60 X 3 mm	10,00	40,00	
MT01060015	0,320 m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y	60,14	19,24	
Q060201A01	0,050 h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	2,90	
Q040201A01	0,170 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40,80	6,94	
Suma la partida.....					247,14
Costes indirectos .....					14,83
TOTAL PARTIDA .....					261,97

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

6.2.2	ud	SEÑAL CIRCULAR DE 120 cm DE DIÁMETRO Y RETRORREFLECTANCIA DE CLA SEÑAL CIRCULAR DE 120 CM DE DIÁMETRO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO i/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FI-			
MO4	0,200 h	Oficial 1ª	20,36	4,07	
MO3	1,000 h	Peón ordinario	16,56	16,56	
MT09030010	1,000 ud	PLACA CIRCULAR DE 120 cm DE DIÁMETRO CON RA2	127,33	127,33	
MT09070001	4,000 m	POSTE DE 100 X 50 X 3 mm	8,57	34,28	
MT01060015	0,320 m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y	60,14	19,24	
Q060201A01	0,050 h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	2,90	
Q040201A01	0,170 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40,80	6,94	
Suma la partida.....					211,32
Costes indirectos .....					12,68
TOTAL PARTIDA .....					224,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTICUATRO EUROS

6.2.3	ud	SEÑAL CUADRADA DE 120 cm DE LADO Y RETRORREFLECTANCIA DE CLASE R SEÑAL CUADRADA DE 120 CM DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO i/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FI-			
MO4	0,200 h	Oficial 1ª	20,36	4,07	
MO3	1,000 h	Peón ordinario	16,56	16,56	
MT09030050	1,000 ud	PLACA CUADRADA DE 120 cm DE LADO CON RA2	168,18	168,18	
MT09070005	4,000 m	POSTE DE 120 X 60 X 3 mm	10,00	40,00	
MT01060015	0,320 m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y	60,14	19,24	
Q060201A01	0,050 h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	2,90	
Q040201A01	0,170 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40,80	6,94	
Suma la partida.....					257,89
Costes indirectos .....					15,47
TOTAL PARTIDA .....					273,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS



Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
6.2.4	ud	SEÑAL RECTANGULAR DE 120X180 cm DE LADO Y RETRORREFLECTANCIA DE SEÑAL RECTANGULAR DE 120X180 CM DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, COLOCADA SOBRE POSTES GALVANIZADOS, FIJADOS A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO i/ TORNILLERÍA Y ELE-			
MO4	0,500 h	Oficial 1ª	20,36	10,18	
MO3	2,000 h	Peón ordinario	16,56	33,12	
MT09030080	1,000 ud	PLACA RECTANGULAR DE 120 X 180 cm DE LADO CON RA2	183,14	183,14	
MT09070001	9,000 m	POSTE DE 100 X 50 X 3 mm	8,57	77,13	
MT01060015	0,640 m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y	60,14	38,49	
Q060201A01	0,050 h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	2,90	
Q040201A01	0,350 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40,80	14,28	

Suma la partida ..... 359,24  
Costes indirectos..... 6,00% 21,55

TOTAL PARTIDA ..... 380,79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

6.2.5	ud	SEÑAL RECTANGULAR DE 90X135 cm DE LADO Y RETRORREFLECTANCIA DE C SEÑAL RECTANGULAR DE 90X135 CM DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, COLOCADA SO-BRE POSTES GALVANIZADOS, FIJADOS A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO i/ TORNILLERÍA Y ELEMEN-			
MO00000003	0,300 h	Oficial 1ª	20,36	6,11	
MO00000007	1,500 h	Peón ordinario	16,60	24,90	
MT09030070	1,000 ud	PLACA RECTANGULAR DE 90 X 135 cm DE LADO CON RA2	120,40	120,40	
MT09070005	4,000 m	POSTE DE 120 X 60 X 3 mm	10,00	40,00	
MT01060015	0,160 m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y	60,14	9,62	
Q060201A01	0,050 h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	2,90	
Q040201A01	0,080 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40,80	3,26	

Suma la partida ..... 207,19  
Costes indirectos..... 6,00% 12,43

TOTAL PARTIDA ..... 219,62

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

6.2.6	ud	SEÑAL RECTANGULAR DE 60X120 cm DE LADO Y RETRORREFLECTANCIA DE C SEÑAL RECTANGULAR DE 60X120 CM DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, COLOCADA SO-BRE POSTES GALVANIZADOS, FIJADOS A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO i/ TORNILLERÍA Y ELEMEN-			
MO00000003	0,300 h	Oficial 1ª	20,36	6,11	
MO00000007	1,500 h	Peón ordinario	16,60	24,90	
MT09030060	1,000 ud	PLACA RECTANGULAR DE 60 X 120 cm DE LADO CON RA2	92,70	92,70	
MT09070010	4,000 m	POSTE DE 80 X 40 X 2 mm	6,49	25,96	
MT01060015	0,160 m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y	60,14	9,62	
Q060201A01	0,050 h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	2,90	
Q040201A01	0,080 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40,80	3,26	

Suma la partida ..... 165,45  
Costes indirectos..... 6,00% 9,93

TOTAL PARTIDA ..... 175,38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
6.2.7	m2	PANEL EN LAMAS DE ACERO GALVANIZADO CLASE RA2 PANEL EN LAMAS DE ACERO GALVANIZADO 40x80 CM DE LADO, RETRORREFLECTANTE CLASE RA2 i/ PARTE PROPORCIONAL DE POSTES, EXCAVACIÓN Y HORMIGONADO DE CIMIENTOS, TOTALMENTE CO-			
MO00000003	0,600 h	Oficial 1ª	20,36	12,22	
MO00000007	1,500 h	Peón ordinario	16,60	24,90	
MT09050001	1,000 m2	CARTEL DE LAMAS DE ACERO DE 175 mm DE CLASE RA2	84,17	84,17	
MT09070011	1,500 m	POSTE IPN GALVANIZADO	14,43	21,65	
MT01060015	0,500 m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y	60,14	30,07	
Q060201A01	0,050 h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	2,90	
Q040201A01	0,300 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40,80	12,24	

Suma la partida ..... 188,15  
Costes indirectos ..... 6,00% 11,29

TOTAL PARTIDA ..... 199,44

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

6.2.8	m2	CARTEL TIPO FLECHA EN CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, CON RA2 CARTEL TIPO FLECHA EN CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, RETRORREFLECTANTE CLASE RA2, i/ TOR-			
MO4	0,250 h	Oficial 1ª	20,36	5,09	
MO3	1,200 h	Peón ordinario	16,56	19,87	
MT09050015	1,000 m2	CARTEL DE CHAPA DE ACERO CLASE RA2	97,42	97,42	
MT09070010	8,000 m	POSTE DE 80 X 40 X 2 mm	6,49	51,92	
MT01060015	0,500 m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y	60,14	30,07	
Q060201A01	0,050 h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	2,90	
Q040201A01	0,300 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40,80	12,24	

Suma la partida ..... 219,51  
Costes indirectos ..... 6,00% 13,17

TOTAL PARTIDA ..... 232,68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

6.3.1	ud	HITO KILOMÉTRICO S-570 DE 60x60 CM DE LADO CON CLASE RA3 HITO KILOMÉTRICO S-570 DE 60x60 cm DE LADO, CON MATERIAL REFLECTANTE DE CLASE RA3 i/ POS-			
MO4	0,100 h	Oficial 1ª	20,36	2,04	
MO3	0,800 h	Peón ordinario	16,56	13,25	
MT09010050	1,000 ud	HITO KILOMÉTRICO S-570 DE 60 X 60 cm DE LADO, DE CLASE	70,06	70,06	
MT09070010	2,200 m	POSTE DE 80 X 40 X 2 mm	6,49	14,28	
MT01060015	0,140 m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y	60,14	8,42	
MT09070045	0,450 ud	JUEGO DE TORNILLERÍA	2,07	0,93	
Q040201A01	0,080 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40,80	3,26	
Q060201A01	0,050 h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	2,90	

Suma la partida ..... 115,14  
Costes indirectos ..... 6,00% 6,91

TOTAL PARTIDA ..... 122,05

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIDOS EUROS con CINCO CÉNTIMOS



Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
6.3.2	ud	HITO DE ARISTA DE H-155 CM DE TIPO II DE CLASE RA2			
		HITO DE ARISTA (DE 155 cm) TIPO II (PARA AUTOPISTA O AUTOVÍA), DE RETRORREFLECTANCIA CLASE			
MO3	0,200 h	Peón ordinario	16,56	3,31	
MT09010004	1,000 ud	HITO DE ARISTA DE 155 cm DE TIPO II CLASE RA2	7,70	7,70	
		Suma la partida .....			11,01
		Costes indirectos.....	6,00%		0,66
		TOTAL PARTIDA .....			11,67
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
6.3.3	ud	HITO DE VÉRTICE N-180 DE CLASE RA2			
		HITO DE VÉRTICE N-180 CON MATERIAL REFLECTANTE CLASE RA2, LASTRADO CON GRAVA O GRAVI-			
MO3	1,000 h	Peón ordinario	16,56	16,56	
MT09010075	1,000 ud	HITO DE VÉRTICE N-180 RETRORREFLECTANTE DE CLASE	450,00	450,00	
MT01030020	0,635 m3	GRAVA SILÍCEA DE 20 A 40 mm	11,00	6,99	
		Suma la partida .....			473,55
		Costes indirectos.....	6,00%		28,41
		TOTAL PARTIDA .....			501,96
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS UN EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
6.3.4	ud	CAPTAFAROS HORIZONTAL "OJO DE GATO" CON REFLECTANCIA A UNA CARA			
		CAPTAFAROS HORIZONTAL "OJO DE GATO", CON REFLECTANCIA A UNA CARA.			
MO2	0,070 h	Peón especialista	16,77	1,17	
MT09010095	1,000 ud	CAPTAFARO HORIZONTAL "OJO DE GATO" CON	2,80	2,80	
MT01090020	0,100 kg	ADHESIVO EPOXY PARA CAPTAFARO "OJOS DE GATO"	9,00	0,90	
		Suma la partida .....			4,87
		Costes indirectos.....	6,00%		0,29
		TOTAL PARTIDA .....			5,16
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS					
6.4.1	m	BARRERA SEGURIDAD SIMPLE, CLASE CONTENCIÓN NORMAL N2, W3 O INFER			
		BARRERA DE SEGURIDAD SIMPLE, CON NIVEL DE CONTENCIÓN N2, ANCHURA DE TRABAJO W3 O INFE-			
		RIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 0,70 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A i/ CAPTAFAROS, POSTES, P.P.			
		DE UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES, TOTALMENTE INSTALADA.			
MO4	0,045 h	Oficial 1ª	20,36	0,92	
MO3	0,135 h	Peón ordinario	16,56	2,24	
MO5	0,045 h	Ayudante	16,87	0,76	
Q060202A01	0,003 h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	0,22	
Q100001B01	0,012 h	Maquina colocación bionda. Automotriz. De 10 kW de potencia	11,29	0,14	
MT09010100	0,125 ud	CAPTAFAROS TRIANGULAR BARRERA DOS CARAS H.I.	2,70	0,34	
MT09040075	1,000 m	BARRERA METÁLICA SIMPLE GALVANIZADA DE CONTENCIÓN	26,50	26,50	
		Suma la partida .....			31,12
		Costes indirectos.....	6,00%		1,87
		TOTAL PARTIDA .....			32,99
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
6.4.2	m	BARRERA SEGURIDAD SIMPLE, CLASE CONTENCIÓN ALTA, H1, W5 O INFERI			
		BARRERA DE SEGURIDAD SIMPLE, CON NIVEL DE CONTENCIÓN H1, ANCHURA DE TRABAJO W5 O INFE-			
		RIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 1,20 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A i/ CAPTAFAROS, POSTES, P.P.			
		DE UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES, TOTALMENTE INSTALADA.			
MO4	0,055 h	Oficial 1ª	20,36	1,12	
MO3	0,165 h	Peón ordinario	16,56	2,73	
MO5	0,055 h	Ayudante	16,87	0,93	
Q060202A01	0,003 h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	0,22	
Q100001B01	0,014 h	Maquina colocación bionda. Automotriz. De 10 kW de potencia	11,29	0,16	
MT09010100	0,125 ud	CAPTAFAROS TRIANGULAR BARRERA DOS CARAS H.I.	2,70	0,34	
MT09040060	1,000 m	BARRERA METÁLICA SIMPLE GALVANIZADA DE CONTENCIÓN	34,20	34,20	
		Suma la partida .....			39,70
		Costes indirectos .....	6,00%		2,38
		TOTAL PARTIDA .....			42,08
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con OCHO CÉNTIMOS					
6.4.3	m	BARRERA SEGURIDAD SIMPLE, CLASE CONTENCIÓN NORMAL, N2, W4 O INFE			
		BARRERA DE SEGURIDAD SIMPLE, CON NIVEL DE CONTENCIÓN N2, ANCHURA DE TRABAJO W4 O INFE-			
		RIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 1,10 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A i/ CAPTAFAROS, POSTES, P.P.			
		DE UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES, TOTALMENTE INSTALADA.			
MO4	0,045 h	Oficial 1ª	20,36	0,92	
MO3	0,135 h	Peón ordinario	16,56	2,24	
MO5	0,045 h	Ayudante	16,87	0,76	
Q060202A01	0,003 h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	0,22	
Q100001B01	0,012 h	Maquina colocación bionda. Automotriz. De 10 kW de potencia	11,29	0,14	
MT09010100	0,125 ud	CAPTAFAROS TRIANGULAR BARRERA DOS CARAS H.I.	2,70	0,34	
MT09040085	1,000 m	BARRERA METÁLICA SIMPLE GALVANIZADA DE CONTENCIÓN	22,00	22,00	
		Suma la partida .....			26,62
		Costes indirectos .....	6,00%		1,60
		TOTAL PARTIDA .....			28,22
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS					
7.1	m	CIERRE DE MALLA DE SEGURIDAD			
		CIERRE DE 2M DE ALTURA A BASE DE MALLA SUPERGRUESA SIMPLE TORSIÓN PLASTIFICADA AZUL Y			
		BLANCA 50/17/14, POSTES INTERMEDIOS CADA 4M DE TUBO REDONDO DE 60X1,5 LACADOS EN BLANCO,			
MO7.1	1,000	Mano de obra cierre	20,36	0,07	
O7.1	1,000	Materiales cierre	15,50	15,50	
		Suma la partida .....			17,60
		Costes indirectos .....	6,00%		1,06
		TOTAL PARTIDA .....			18,66
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS					





Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
7.2	u	<b>P.A. de ABONO ÍNTEGRO PARA LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS</b> PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO PARA TERMINACIÓN Y LIMPIEZA DE LA OBRA, RETIRADA DE MATERIALES SOBRANTES O DESECHADOS, ESCOMBROS, OBRAS AUXILIARES, INSTALACIONES, ALMACENES Y EDIFICIOS NO NECESARIOS PARA LA CONSERVACIÓN DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA, EN TODA LA ZONA DE SERVIDUMBRE Y AFECCIÓN DE LA VÍA, Y EN LOS TERRE-			
		Sin descomposición			20.000,00
		Costes indirectos.....	6,00%		1.200,00
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>21.200,00</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN MIL DOSCIENTOS EUROS					



Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



## ANEJO Nº24: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. DETERMINACIÓN DE LA CLASIFICACIÓN.....	1



## 1. INTRODUCCIÓN

Según lo establecido en el Artículo 77 del Reglamento General de la Ley de Contratos del Sector Público (Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público), será requisito indispensable para que una empresa pueda contratar con la Administración que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de los poderes adjudicadores para los contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros. Por ello se incluye a continuación una propuesta de clasificación de contratistas, con los grupos y subgrupos en que deben estar clasificados los mismos para poder licitar las obras del presente proyecto.

## 2. DETERMINACIÓN DE LA CLASIFICACIÓN

La clasificación empresarial es una forma de acreditar la capacidad técnica y la solvencia económico-financiera de las empresas, con carácter previo y general, y sirve para que el órgano de contratación tenga conocimiento de las personas con solvencia contrastada y adecuada para ejecutar correctamente el contrato de que se trate.

Según el artículo 96 de la legislación mencionada, la inscripción en el Registro Oficial de Licitadores y Empresas Clasificadas del Sector Público acreditará frente a todos los órganos de contratación del sector público. La inscripción en el Registro de Licitadores de una Comunidad Autónoma, por su parte, acreditará idénticas circunstancias a efectos de contratación con la misma; y los certificados comunitarios de clasificación establecidos por los Estados de la UE otorgan presunción de aptitud para contratar.

La clasificación hará referencia a 3 aspectos: grupo y subgrupo de obra (según la tipología de la obra) y la anualidad media (según el presupuesto de la obra), según categorías del RD 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.

Para clasificarse en un determinado subgrupo se precisa acreditar haber realizado en los últimos cinco años obras correspondientes a esa calificación, o bien de otro subgrupo afín, o al menos acreditar que se dispone de los medios necesarios para ello.

La categoría se otorga en función del volumen de obra realizado en un determinado subgrupo en los últimos 10 años, a partir de su presupuesto, obteniendo una referencia de

media anual, que se incrementa en función de ciertos indicadores sobre los medios con que cuenta la empresa.

En un Proyecto de Construcción, se incluye el cálculo de la clasificación que se exige para la obra definida. Los contratos de obras se clasifican en categorías según su cuantía, y la expresión de ésta se efectuará por referencia al valor estimado del contrato, cuando la duración de éste sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior.

Según el artículo 79, si la obra no presenta singularidades, se exigirá solamente un subgrupo; pero *“cuando las obras presenten singularidades no normales o generales a las de su clase y sí, en cambio, asimilables a tipos de obra correspondientes a otros subgrupos diferentes del principal, la exigencia de clasificación se extenderá también a estos subgrupos con las limitaciones siguientes:*

*a) El número de subgrupos exigibles, salvo casos excepcionales, no podrá ser superior a cuatro.*

*b) El importe de la obra parcial que por su singularidad dé lugar a la exigencia de clasificación en el subgrupo correspondiente deberá ser superior al 20 por 100 del precio total del contrato, salvo casos excepcionales, que deberán acreditarse razonadamente en los pliegos.*

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, y de acuerdo con el plan de obra (incluido en el anejo correspondiente del presente proyecto), se determina la clasificación exigible al contratista en el grupo y subgrupo correspondientes, fijando la categoría en cada uno de ellos, según los importes parciales y los plazos también parciales que correspondan a cada una de las partes de obra.

El único subgrupo que representa más del 20 % del presupuesto total es el de Estructuras.

A continuación, se expone la clasificación.





## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



### CÁLCULO DE LA CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

CAPÍTULOS	PRESUPUESTO		%	Si el importe de la obra parcial es superior al 20% del precio total del contrato, dará lugar a exigencia de clasificación	PLAZO DE EJECUCIÓN (Meses)	ANUALIDAD MEDIA (€)	CLASIFICACIÓN PROPUESTA		
	PEM(€)	P.B.L. (SIN IVA) (€)					GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
TRABAJOS PREVIOS	99.779,52	118.737,63	1,37	No da lugar a exigencia de clasificación	-	-	-	-	-
MOVIMIENTO DE TIERRAS	526.986,08	627.113,44	7,26	No da lugar a exigencia de clasificación	-	-	-	-	-
FIRMES	1.147.623,88	1.365.672,42	15,81	No da lugar a exigencia de clasificación	-	-	-	-	-
DRENAJE	293.985,89	349.843,21	4,05	No da lugar a exigencia de clasificación	-	-	-	-	-
ESTRUCTURAS	4.332.750,00	5.155.972,50	59,71	59,71% > 20%	8 meses	7.733.958,75 <sup>(1)</sup>	B	3	6
SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	213.064,70	253.546,99	2,94	No da lugar a exigencia de clasificación	-	-	-	-	-
OBRAS COMPLEMENTARIAS	134.018,36	159.481,85	1,85	No da lugar a exigencia de clasificación	-	-	-	-	-
GESTIÓN DE RESIDUOS	353.811,62	421.035,83	4,88	No da lugar a exigencia de clasificación	-	-	-	-	-
SEGURIDAD Y SALUD	69.886,43	83.164,85	0,96	No da lugar a exigencia de clasificación	-	-	-	-	-
ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA	84.974,07	101.119,14	1,17	No da lugar a exigencia de clasificación	-	-	-	-	-
TOTAL	7.256.880,55	8.635.687,85	100						

(1) Cuantía a considerar: 5.155.972,50 €

Según el artículo 77 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, sobre la clasificación de los empresarios como contratistas, se propone que el contratista esté clasificado en:

**B-3-6**

GRUPO B: Puentes, viaductos y grandes estructuras

SUBGRUPO 3: De hormigón pretensado

CATEGORÍA 6: Cuantía superior a 5 millones de euros



Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



## ANEJO Nº25: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN



## ÍNDICE

PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN .....	1
---	---



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



### PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

PROYECTO: "Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo"

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE (€)	%
1	TRABAJOS PREVIOS.....	99.779,52	1,37
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	526.986,08	7,26
3	FIRMES.....	1.147.623,88	15,81
4	DRENAJE.....	293.985,89	4,05
5	ESTRUCTURAS.....	4.332.750,00	59,71
6	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS.....	213.064,70	2,94
7	OBRAS COMPLEMENTARIAS.....	134.018,36	1,85
8	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	353.811,62	4,88
9	SEGURIDAD Y SALUD.....	69.886,43	0,96
10	ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA.....	84.974,07	1,17
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		7.256.880,55	
	Gastos generales	13%	943.394,47
	Beneficio industrial	6%	435.412,83
	Suma de G.G. y B.I.		1.378.807,30
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		8.635.687,85	
	IVA	21%	1.813.494,45
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN MÁS IVA		10.449.182,30	
	Coste total de las expropiaciones		665.766,15
PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN		11.114.948,45	

Asciende el presente presupuesto para el conocimiento de la administración a la expresada cantidad de:

**ONCE MILLONES CIENTO CATORCE MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS**

En A Coruña, Setiembre de 2019

La autora del proyecto,

Isabel Nieves Otero





Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



## ANEJO Nº26: REVISIÓN DE PRECIOS



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. NORMATIVA.....	1
3. CÁLCULO .....	1



## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se incluye la fórmula polinómica que se propone para la revisión de precios del contrato de ejecución de las obras definidas en el presente Proyecto.

## 2. NORMATIVA

Será de aplicación lo dispuesto en Capítulo II: “Revisión de precios en los contratos de las entidades del Sector Público” del Real Decreto Legislativo 3/2017 de 8 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, donde se determina la necesidad o no de la realización de una revisión de precios.

En esta legislación, las normas correspondientes a la revisión de precios en los contratos públicos se acomodan a lo dispuesto en la Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española.

## 3. CÁLCULO

De acuerdo con la mencionada normativa, el presupuesto de ejecución material del proyecto de construcción se divide en clases de obra, tratando de que estas clases de obra se correspondan como máximo con capítulos o subcapítulos del presupuesto.

Se asigna a cada clase de obra los coeficientes de la fórmula polinómica que mejor le corresponde, eligiendo a estos efectos, fórmulas recogidas en el Anexo II dentro del Real Decreto 1359/2011.

En las clases de obra que se correspondan fundamentalmente con partidas que por su naturaleza no deban ser objeto de revisión de precios, se asigna a toda la clase de obra un coeficiente igual a la unidad en el término no revisable.

Se emplean las siguientes fórmulas para cada clase de obra:

Clase de obra	Fórmula
Movimiento de tierras	245
Drenaje	511
Firmes y pavimentos	151
Estructuras	111
Señalización horizontal	161
Señalización vertical y balizamiento	171
Defensas metálicas y cerramiento	172
Plantaciones	711
Limpieza y terminación de las obras	No revisable
Seguridad y salud	No revisable
Gestión de residuos	No revisable

Se considera que la fórmula correspondiente al presente proyecto es la resultante de ponderar las fórmulas correspondientes a cada clase de obra con pesos iguales a las proporciones en que las diferentes clases de obra componen el presupuesto de ejecución material del proyecto.

Debido a que la partida de mayor peso es la de *Estructuras*, se ha seleccionado la fórmula N°111, destinada a “Estructuras de hormigón armado y pretensado”, que es la siguiente:

$$K_t = 0,01A_t/A_0 + 0,05B_t/B_0 + 0,12C_t/C_0 + 0,09E_t/E_0 + 0,01F_t/F_0 + 0,01M_t/M_0 + 0,03P_t/P_0 + 0,01Q_t/Q_0 + 0,08R_t/R_0 + 0,23S_t/S_0 + 0,01T_t/T_0 + 0,35$$

Siendo:

- A: Aluminio
- B: Materiales bituminosos
- C: Cemento
- E: Energía
- F: Focos y luminarias
- M: Madera
- P: Productos plásticos
- Q: Productos químicos



## Proyecto constructivo de ampliación de la AG-55 a su paso por Arteixo



- R: Áridos y rocas
- S: Materiales siderúrgicos
- T: Materiales electrónicos

En la fórmula propuesta, se representan con el subíndice “*t*” los valores de los índices de precios de cada material en el mes que corresponde al periodo de ejecución del contrato cuyo importe es objeto de revisión, así como el coeficiente “*Kt*” de revisión obtenido de la fórmula, y se representan con el subíndice “*O*” los valores de los índices de precios de cada material en la fecha de la adjudicación.

Su aplicación afectará a la totalidad de capítulos que integran el Proyecto con un Presupuesto de Ejecución Material de SIETE MILLONES DOSCIENTOS CINCUENTA Y SEIS MIL OCHOCIENTOS OCHENTA EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS (7.256.880,55 €).